

Воробьев В.Н Богомолов П.С.

Время - как высшие формы изменения

О материи

О движении

Книга первая

УДК 1
ББК 87.1
В75

Воробьев В.Н Богомолов П.С.
Время - как высшие формы изменения
О материи
О движении

Книга первая

Данная работа посвящена осмыслению таких понятий, как материя, время пространство и движение. Цель работы «Время- как высшая форма изменения», понять суть времени. Она была написана в середине восьмидесятых годов прошлого века. А толчком к осмыслению стал тот факт, что время определяли через временные понятия, такой замкнутый круг. Это говорило о полном непонимании сути времени. В статье показано, как движение переходит в изменение, а изменения становятся временем. Если сказать одной фразой, то работа «О материи», это «гениальная простота». Пантелей Семёнович Богомолов сделал то, что не смог сделать Эйнштейн. Он создал теорию единого поля. То, что сейчас называют «Черной материей» и «Чёрной энергией», не представляя, что это такое, Пантелеев Семёнович знал еще полвека назад и название этому Эфир.

ISBN 978-5-6045668-1-7
ISBN 978-5-6045668-0-0

Целью данной работы было понять суть времени. Она была написана в середине восьмидесятых годов прошлого века. А толчком к осмыслению стал тот факт, что время определяли через временные понятия, такой замкнутый круг. Это говорило о полном непонимании сути времени. В данной статье показано, как движение переходит в изменение, а изменения становятся временем.

ВРЕМЯ - КАК ВЫСШИЕ ФОРМЫ ИЗМЕНЕНИЯ

В. Н. Воробьев

Клуб фундаментальных естественнонаучных
идей «ФЕНИД»

(выпуск 3 «Теория относительности: за и против»,
тематический сборник №1, г. Гомель, 1991.- С.121-128
– по материалам конференции нетрадиционных
научных идей)

Научно-практический вестник «Энергия», №1(7),
1992. – С. 74-79

В данной работе предлагается принципиально новая концепция времени. Суть ее, по утверждению автора, в том, что время имеет сложную структуру, соответствующую структурным уровням материи.

Понять суть времени пытались со времен глубокой древности. Но, несмотря на все усилия, этот вопрос остается открытым и по сей день. Время определяли через другие понятия. Как отмечает В. П. Казарян [6, с. 14—17], все попытки приводили

к одному и тому же логическому кругу: время определялось через понятия, в явной или неявной форме включавшие в себя временные представления. Естественно, ничего не зная о сути времени, невозможно объяснить его свойства.

В понимании времени в истории философии существуют две противоположные точки зрения. Одна из них принадлежит Платону и Ньютону. Суть их взглядов заключается в том, что время есть особая, абсолютная, самостоятельная реальность, та самая «река времени», куда «погружено» все, в том числе и мы с вами. Вещи сами по себе, а время само по себе, и одно никак не зависит от другого.

Представители другой точки зрения, в частности Аристотель, связывают *время* с реальным движением, со структурой реальных процессов и утверждают, что время вне этих процессов не существует: «Итак, что время не есть движение, но не существует без движения, это ясно» [2, с. 78]. Этой точки зрения придерживался и Ленин: «Движение есть сущность времени и пространства» [1, с. 231]. Но как именно движение связано со временем, остается загадкой и сегодня.

Существует еще одна, третья, промежуточная точка зрения, которая на сегодняшний день безраздельно господствует в науке. Она вытекает из теории относительности Эйнштейна. Ее суть заключается в том, что в «реке времени» Ньютона существуют более медленные «течения», возникающие при огромных скоростях и массах. Механизм этой связи неизвестен.

Построить принципиально новую теорию можно только исходя из Аристотелевой точки зрения. Стратегией данной концепции должно стать положение о том, что время, как и движение, является свойством элементов материи, а не самостоятельной сущностью. Исходя из этого нет и быть не может одного обобщенного времени. Время имеет сложную структуру, соответствующую структурным уровням материи.

Структурные уровни материи

Структурные уровни существуют в неживой, живой природе и обществе. В неживой природе можно выделить основные структурные уровни материи: это элементарные частицы и поля, атомные ядра, атомы, молекулы, агрегаты молекул, макроскопические тела, геологические образования, Земля и другие планеты, Солнце и другие звезды, местные скопления звезд, Галактика, системы Галактик, Метагалактика. Наиболее ярко выражены те или иные свойства материи в элементе структурного уровня. Элемент не состоит из элементов, и в этом главная его особенность. Как только мы начнем разбираться, из чего состоит элемент, он исчезнет, исчезнут свойства этого элемента (рис. 4.1, 3.1, 2.1). Мы перейдем на более низкий структурный уровень. Например: мозг как элемент, как нечто единое, обладает определенными свойствами. Клетки мозга — это более низкий структурный уровень. Простая совокупность клеток не обладает свойством целого. Атом как элемент обладает определенными физическими свойствами. Совокупность элементарных частиц относится уже к другому, более низкому уровню и этими свойствами не обладает.

Если между совокупностью элементов одного структурного уровня возникают связи любого вида, то образуется система, обладающая качественно новыми свойствами (рис. 2.1, 3.1). Например, из атомов углерода получается алмаз. Совокупность людей, объединенных определенными связями, становится трудовым коллективом.

Увеличение числа элементов, в соответствии с законом перехода количества в новое качество, приводит к усилению новых свойств системы (рис. 3.1).

Но система — это еще не элемент более высокого структурного уровня. Отличие первого от второго заключается в том, что **система имеет составные части, а элемент нет.**

Если относительные размеры системы уменьшаются и стремятся к точке, то система переходит в элемент (рис. 4.1, 7.1).

Совокупность элементов через систему качественным образом переходит в элемент более высокого структурного уровня. Многое проявляет себя как единое целое (рис. 2.1, 3.1, 4.1 или 5.1, 6.1, 7.1).

Качественный переход в структуре — вторая очень важная особенность. Она проявляется на всех структурных уровнях, от микромира до Метагалактики, в структуре всего живого, в структурных отношениях общества.

Высшие формы изменения

Аристотель сказал: «Итак, что время не есть движение, но не существует без движения, это ясно» [2, с. 78].

Осталось ответить на вопрос: «В чем же качественное отличие времени от движения?» Время — это свойство целого структурного уровня (рис. 3.6, 6.6), и поэтому следует задать более простой вопрос: «В чем качественное отличие временных свойств (рис. 1.6, 4.6, 7.6) от движения элемента?» Чтобы ответить на него, воспользуемся житейским опытом. Мы говорим, что предмет постарел. В чем это выражается? Изменяется форма и структура этого предмета. Элементы любого уровня имеют свою собственную форму изменения, например, химическую, биологическую, социальную. Подобные изменения принято называть высшими формами движения (забегая вперед, скажем, что это название не совсем корректно). Одна форма изменения качественно отличается от любой другой, точно так же, как один структурный уровень отличается от другого.

Рассмотрим простой пример. Капля жидкости изменяет свой цвет вследствие химической реакции. Отчего это происходит? Совокупность молекул более низкого структурного

уровня (рис. 6.1) перемещается в пространстве. Возникают химические связи. Совокупность молекул через систему качественным образом переходит в элемент более высокого структурного уровня — каплю жидкости (рис. 7.1).

Следствием качественного перехода в структуре является качественный переход простой формы движения в более сложную. Движения совокупности элементов в пространстве переходят в изменение элемента более высокого структурного уровня (рис. 6.6, 7.6).

Движение элемента выражает пространственные свойства материи.

Изменение элемента выражает временные свойства материи.

Этот вывод можно сделать на основании того, что все свойства изменения элемента принято называть временными свойствами материи.

Обычно проявляются сразу два свойства. Элемент движется в пространстве и изменяется, порождая временные свойства (рис. 7.6, 7,6). Материя существует в движении, и поэтому она не может не изменяться, это форма ее существования. Одно состояние сменяет другое. Это временное свойство называется **длительностью**.

Понятие длительности выражается еще и в том, как долго длится одно изменение относительно другого, взятого за эталон (при условии, что такое сравнение возможно). Здесь мы сталкиваемся с понятием **одновременности**. В качестве эталона обычно принимаются циклические, стабильные изменения. Но, в принципе, можно взять любые изменения, например, движение трамвая. На вопрос: «Сколько времени? — вам ответят: «Вторая остановка третьего рейса». Чтобы вам такой ответ не показался шокирующим, вспомните: когда-то время измеряли лунами

(четвертая луна), а по солнцу измеряют и сейчас (через три дня в полдень). Точность таких измерений, конечно, невелика. Здесь следует сделать одно очень существенное замечание. В процессе измерения времени на самом деле мы измеряем не время, а только лишь одно-единственное свойство времени — длительность. С таким же успехом можно выбрать эталоны и других временных свойств, например, скорости различных изменений элемента.

Скорость изменения элемента высшими формами, или попросту старение, не является постоянной величиной. Эйнштейн показал, что существуют условия, при которых все известные процессы в материи замедляются (при скоростях, близких к скорости света, или в сверхмощных гравитационных полях). При этом медленнее изменяется вся совокупность элементов нескольких структурных уровней, находящихся в данных условиях, и, как следствие, замедляется время. Очевидно, могут существовать условия, способствующие убыстрению времени.

В своей концепции времени талантливый ученый Н. Козырев утверждал, что время может производить работу. Это подтверждалось на оригинальных опытах. Недоразумение заключается в том, что все происходит наоборот.

Козырев открыл какое-то новое поле, которое воздействует на вещество, изменяя интенсивность происходящих там процессов, и как следствие изменяется ход времени.

Элемент не может иметь разрывов временных свойств. Это бы означало исчезновение самого элемента. Прерывность заключается в конечности существования самого элемента. Если он распадается на несколько частей, то каждая часть, как элемент, обладает своими временными свойствами. Поэтому временные свойства элемента непрерывны.

Одномерность временных свойств означает, что каким

бы сложным образом ни изменялся элемент, он изменяется в «одном лице». Двухмерность (многомерность) временных свойств означала бы, что элемент должен изменяться одновременно в «двух лицах», независимых друг от друга (одновременно находиться в двух разных состояниях). Подобные свойства на сегодняшний день неизвестны.

В живых и социальных структурах сохраняется та же самая закономерность. Временные свойства и время имеют ту же самую природу, что и в неживой материи. Усложнение этих уровней происходит за счет информации. Но и она подчиняется тем же самым законам, так как носителем информации является неживая материя.

Более сложные формы изменения включают в себя более простые. Чем сложнее форма изменения, тем ярче проявляются временные свойства элемента и свойства времени структурного уровня. Глубочайшим заблуждением являются попытки приписать специфические свойства определенных структур к свойствам времени. Таким путем искусственно получают геологическое время, биологическое, социальное и еще много других. Это происходит только от полного непонимания сути времени. Наш структурный макроуровень имеет бесконечное множество изменяющихся элементов и, естественно, он изменяется весь целиком. Каким бы сложным ни было это изменение, оно происходит в «одном лице», и поэтому время данного структурного уровня одномерно. **Необратимость** этого времени также не вызывает сомнений. Ведь число элементов бесконечно, этим же определяется непрерывность и связность времени (изменение уровня происходит постоянно). Искусственно заставить идти изменения в обратной последовательности практически невозможно. Уровень нашей техники не позволяет сделать это, за исключением самых простых вариантов. Это свойство времени называется **однонаправленностью**.

Две составляющие перемещения

Анализируя формы (перемещения) движения, Ф. Энгельс сформулировал свою мысль следующим образом: «Движение, рассматриваемое в самом общем смысле слова, т. е. понимаемое как форма бытия материи, как внутренне присущий материи атрибут, обнимает собой все происходящие во вселенной изменения и процессы, начиная от простого перемещения и кончая мышлением» [3, с. 44].

Под движением диалектический материализм понимает не только механическое перемещение тел в пространстве, но и всякое изменение вообще. В связи с этим возникает естественный вопрос: «Какой смысл второй раз называть уже названное понятие, сопровождая его комментариями, как его нужно понимать? Корректно ли распространять частное название «движение» на всеобщее изменение?». Движение — это только частный случай, оно переходит в высшие формы изменения. Изменение является формой бытия, способом существования материи. Перемещение является простой формой изменения.

Казалось бы, что здесь мы наконец-то дошли до самой сути. Начиная от самого простого с помощью найденных закономерностей мы можем последовательно проследить все шаги усложнения материального мира как в структуре, так и в соответствующих ей изменениях. Но здесь возникает законный вопрос: «А является ли перемещение самой простейшей формой изменения или есть еще какие-то, более элементарные формы изменения?». Этот вопрос аналогичен тому, что задали себе когда-то физики: «А элементарны ли элементарные частицы?».

Принято считать, что перемещение обладает пространственными свойствами. Одновременно с пространственными проявляются и временные свойства. Вспомните, что время

можно измерять движением трамвая. Задача заключается в том, чтобы наиболее полно перемещение отражало или временные, или пространственные свойства. Это значит, что в первом случае должно доминировать изменение, а во втором движение. При этом элементы не должны изменяться высшими формами изменения — цвет, объем, форма и т. д. останутся прежними.

Анализ показывает, что при перемещении элемента по прямой к другому элементу, взятому за точку отсчета, или от него доминирует изменение (рис. 1.2). Это специфическое изменение возникает за счет изменения угловых размеров элемента, хотя сам элемент при этом не меняется.

При перемещении элемента по кругу вокруг другого элемента, взятого за точку отсчета, доминирует движение (рис. 1.3).

В данном случае ярко проявляется одна особенность — **пространственно-временной дуализм свойств. С одной стороны, движение выражает пространственные свойства, а с другой — временные**, так как движение есть изменение положения относительно выбранных координат.


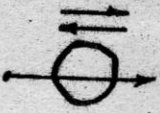


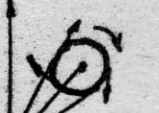

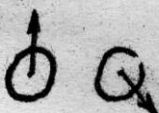



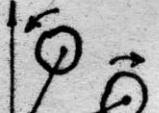

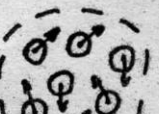


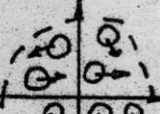
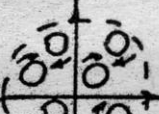
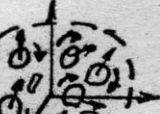

















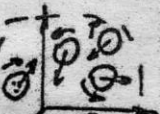






«Поэтому единство пространства и времени следует фактически из того, что они суть разные (и в известном смысле даже противоположные) аспекты движения. Лишь в ходе диалектического анализа движения понятия пространства и времени выделяются как самостоятельные» [4, с. 89].

Это свойство принято называть пространственно-временным континуумом.

Если пойти еще дальше, то можно выбрать эталон движения и эталон изменения, или простейших временных свойств, что одно и то же. Таким образом, любую траекторию перемещения элемента относительно точки отсчета можно разложить на две составляющие и оценить количественно (рис.1.4).

ФРАГМЕНТ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ИЗМЕНЕНИЙ

ФРАГМЕНТ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ИЗМЕНЕНИЙ

СТРУКТУРНЫЕ УРОВНИ	РАДИАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ	КРУГОВОЕ ДВИЖЕНИЕ	ПЕРЕМЕЩЕНИЕ	ВРАЩАТЕЛЬНОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ	ФОРМА ИЗМЕНЕНИЯ
 1.1	 1.2	 0 1.3	 0 1.4	 1.5	 1.6
 2.1	 2.2	 0 2.3	 0 2.4	 0 2.5	 2.6
 3.1	 3.2	 3.3	 3.4	 3.5	 3.6
 4.1	 4.2	 0 4.3	 0 4.4	 0 4.5	 4.6
 5.1	 5.2	 0 5.3	 5.4	 5.5	 5.6
 6.1	 6.2	 6.3	 6.4	 6.5	 6.6
 7.1	 7.2	 0 7.3	 0 7.4	 0 7.5	 7.7

Следует отметить, что наиболее труден анализ вращающегося тела (рис. 1.5). В этом случае вся площадь разбивается на отдельные точки и проводится анализ каждой из них. Результат суммируется. Полученные значения характеризуют движение и временное свойство данного элемента относительно данной точки отсчета. Можно провести анализ двух элементов (рис. 2.1) или целой системы (рис. 3.1). В этом случае мы получим численное значение времени данной системы относительно данной точки отсчета. Относительно другой точки отсчета результат будет другим. Что касается практического использования данного анализа, то, очевидно, он может быть применен в каких-либо компьютерных моделях, там, где нужно оценить количественно какие-либо изменения. Реальный мир оценивать таким образом очень сложно, ведь количество изменений неимоверно велико.

Некоторые специфические свойства

На разных структурных уровнях временные свойства и время могут быть совершенно иными. В мире элементарных частиц действует принцип неопределенности.

«Что же касается соотношений неопределенностей Гейзенберга, то необходимо помнить, на что особенно обращал внимание Бор, что в них мы сталкиваемся не просто с ограничениями точности измерений, а с ограниченной применимостью пространственно-временных понятий и динамических законов сохранения, основанных на концепции классического континуума» [5, с. 226, 227].

Мы не можем определить изменение частицы, сказать, постарела она или помолодела. В данном случае временные свойства материи просто неопределенны, нельзя сказать, что они есть, но нельзя сказать, что их нет. Аналогичное понятие неопределенностей существует и в математике [0:0]. Такое со-

стояние по праву можно назвать «вечность материи». Все это продолжается до тех пор, пока частица каким-либо образом не изменится, например, начнет распадаться. Временные свойства появляются скачком, и опять наступает неопределенность. Это своего рода порция изменения, квант временных свойств (и одно из проявлений дискретности). Так как порции изменения могут быть самые, разные, то соответственно различны и кванты времени.

Очевидно, если происходит обратное изменение, то можно говорить об обратимости временных свойств данной частицы.

Среди необозримого множества всех частиц какая-то часть постоянно изменяется. За счет них и появляется такое свойство материи, как время данного структурного уровня. Какими специфическими свойствами оно может обладать? Если в какой-то момент в какой-то локальной области не окажется ни одной изменяющейся частицы, это означает, что могут быть разрывы в локальном времени. Связность такого времени тоже остается под вопросом.

Как сейчас предполагают, материя до «большого взрыва» существовала в виде прачастицы. Тогда и на нее распространяется неопределенность временных свойств. Об этом состоянии материи говорят: «Было время, когда времени не было». Если смотреть с позиции данной концепции, то становится очевидным, что там, где нет совокупности элементов, нет и времени. Оно появится позже, после начала «большого взрыва».

В отличие от элементарных частиц, атомы постоянно изменяются. Прерывность заключается в конечности существования каждого конкретного элемента.

Специфической особенностью данного структурного уровня является циклическая повторяемость временных свойств. Наиболее ярко это выражено в атоме водорода. С

увеличением числа электронов цикл все время увеличивается и стремится к бесконечности. Предел этой величины означает необратимость временных свойств. Время данного структурного уровня также необратимо. Список примеров можно продолжать и дальше. Их огромное количество в неживой, живой природе, в структурных отношениях общества. Но, пожалуй, не это главное. Целью статьи является выявление основных законов развития материи. Это открывает путь для дальнейших исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. И. Ленин. ПСС, т. 29. — М: Госполитиздат. 1958.
2. Аристотель. Физика. — М: Мысль. 1976.
3. Ф. Энгельс. Диалектика природы. Политиздат. 1955.
4. Материалистическая диалектика. Под общ. ред. Ф. В. Константинова. — М: Политиздат. 1982.
5. М. Д. Ахундов. Проблема прерывности и непрерывности пространства и времени. М: Наука. 1974.
6. В. П. Казарян. Понятие времени в структуре научного знания. М: Изд-во МГУ. 1980.

P.S. Данная концепция времени выражает аристотелевскую точку зрения. В ней время связано с реальным движением, со структурой реальных процессов. В противоположной точки зрения Платона и Ньютона время есть особая, абсолютная, самостоятельная реальность, та самая «река времени», куда погружено всё, в том числе и мы с вами. Как следует из работ С. Н. Лазарева, автора книг «Диагностика кармы», на тонких планах один поток времени направлен из прошлого в будущее, второй из будущего в прошлое, а на третьем всё стянуто в одну точку. Прошлое, настоящее и будущее является там единым целым. Вселенная голографична во времени. Причиной движения материи является взаимодействие двух потоков времени. Энергия есть результат разделения времени на прошлое и будущее. В звездах выгорает время, превращаясь в пространство и вещество.

В феврале 1977 года в Воронежской газете выходит статья, о удивительном, уникальном человеке, Пантелее Семёновиче Богомолове (1907-1981). Я сразу понял, что должен с ним познакомиться. И действительно это произошло. Общий язык мы нашли сразу. Размах мыслей этого человека поражал своей грандиозностью. Он опередил своё время ни на одно десятилетие. Периодически мы встречались и беседовали. Это были незабываемые встречи с великим человеком. Огромная благодарность автору О. Шевченко за эту статью.



ВЕЧНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

Знал ли ты, школьный учитель физики, что в те минуты покуда старательно растолковывал законы Ома и Гей-Люссака, рядом, за стенкой, в своей служебной каморке, скромный вахтер, с почтительной церемонностью раскланивающийся с учителем, покушается на неоспоримые, казалось бы, истины и аксиомы, которые педагог вот уже много лет вдалбливает в головы лодырей и отличников, тихонь с первой парты и горластых обитателей «Камчатки»?

И вот теперь я в гостях у бывшего вахтера нашей школы Пантелея Семеновича Богомолова. Неспешно помешивая ложечкой крутой чайный навар, хозяин будничным таким голосом говорит:

-Я отрицаю законы Ньютона, теорию всемирного тяготения, теорию сохранения количества энергии, идею существования электрических зарядов как особых качеств...

Ничего себе! Взглядываю на собеседника с невольной опаской: а вдруг передо мной очередной представитель печальной когорты изобретателей вечного двигателя.

Но вот — машинописный листок. Читаю: «Уважаемый товарищ Богомолов! По поручению Д. И. Блохинцева сообщаю Вам, что он ознакомился с Вашей работой «1. О движении макротел. 2. О микропроцессах.» В Вашей работе выдвигается совершенно новый подход, отличный от существующих представлений о сущности различного рода взаимодействий через поля и их кванты, причем Вы это делаете с общефилософских позиций. Поэтому работа заслуживает крайне серьезного рассмотрения...

Ученый секретарь Объединенного института ядерных исследований Р. М. Лебедев», (г. Дубна).

Работа, о которой столь лестно отозвался прославленный академик, проектировавший и соорудивший первую в мире атомную электростанцию, автор первого в нашей стране руководства по квантовой механике, отняла у Богомолова немалый отрезок жизни — больше чем двадцать лет. **Судьба же работы не определена окончательно до сего времени.** Между тем, об этой и других работах Богомолова уважительно отозвался не один лишь Д. И. Блохинцев. Причем, такие отзывы принадлежат не только тем, кто подобно воронежскому ученому, кандидату философских наук В. И. Авдееву, безоговорочно принимает авторскую позицию, но и противникам в споре, скажем, профессору Д. А. Городских из Ленинграда или доценту Казанского университета Г. П. Мальковскому.

Так кто же он, отрицатель основ школьной, классической физики, сумевший смутить не один ученый ум?

Прежде всего Богомолов — самоучка.

Написал это слово и мысленно вижу перед собой недоуменное лицо усомнившегося читателя.

-Позвольте! — воскликнет он. - Ну, понятное дело там, Кулибин или - ближе к нашему времени – Мичурин. Но, во-первых, их область прикладная, а во-вторых, сможет ли человек, не имеющий специальной научной подготовки, всерьез освоить философские основы современной физики?

Что ж, вопрос резонный и, кажется, уже в самой постановке предполагающий неоднозначный ответ. Но не будем все же торопиться. Да, в силу жизненных обстоятельств Богомолов не получил даже законченного среднего образования. В юности верховодил в Средней Азии новичкам-комсомольцами, учил декхан элементарной грамоте; потом — война, фронт, разведка. А уж после пришел тот возраст, когда и рад бы сесть за студенческую

скамью, да...

Итак, значит, человек без образования, без специальной подготовки? В том-то и дело, что нет! Человек-то он, Богомолов, и с высочайшим образованием, и с такой подготовкой, что дай бог многим из дипломированных специалистов.

Всю свою жизнь — и до сей, теперь уж пенсионной поры— Пантелей Семенович учится. Учится с тех пор, как тайком от отца — сельского учителя, изгнанного за еретическое сочинение семинариста — начал почитать Платона и Демокрита. И учится не бессистемно. Для того, чтобы уяснить, вникнуть в тот или иной предмет, прочитывает сотни (я не преувеличиваю — сотни!) книг.

Кстати, самих книг в квартире Богомолова не так уж много — лишь самое необходимое: справочники, словари.

Все остальное занимают папки с выписками, указателями источников. Папок столько, что, кажется, они вот-вот выживут хозяина.

И что за папки! Беру наугад одну. Короткая надпись: «Масса тел». И уйма выписок, цифр, имен, страниц... Это лишь на одну узкую тему.

Если уж говорить до конца, то подобную основательность приходилось наблюдать крайне редко. Вот вам и самоучка!

Что же подвигнуло Пантелея Семеновича на такой всежизненный, каторжный, порой неблагодарный труд, что заставляет его нынче тратить чуть ли не всю свою скромную пенсию на то, чтобы, заплатив машинистке за перепечатку очередной многообъемной рукописи, лететь в столицу, открывать двери неприступных академий и институтов, спорить, доказывать, убеждать?

Жажда славы? Нет-нет, человек он скромнейший. Не однажды приходили к нему ученики (а их немало у бывшего школьного вахтера), и он щедро дарил им идеи, выраставшие в

дипломные, а кое у кого и в кандидатские работы. Сам же наставник продолжал быть безмянным. Он просто радовался, что еще одна его идея принята, апробирована, вошла в научный оборот.

Значит, нечто другое, более значительное являет собой вечный двигатель (вот где уместно это выражение!) души этого человека. Может быть, стоит назвать это так: беспредельная, а потому и бескорыстная, преданность науке.

Ну в чем же все-таки новизна идей Богомолова, в чем его открытие?

Никакой сенсации не ждите. Просто я приложил законы современной материалистической философии к явлениям, которые классической физикой по инерции трактуются с позиций мировоззрения еще семнадцатого столетия...

Что ж, и впрямь никакой сенсации.

Возьмем хотя бы ту самую ньютоновскую теорию «всемирного тяготения», известную всем нам еще из объяснений школьного учителя. Как вы помните Ньютон доказывал, что все материальные тела притягивают друг друга, причем наличие силы тяготения не зависит от состояния их движения, от свойств среды где эти тела находятся. На земле тяготение проявляется по Ньютону, прежде всего существовании силы тяжести, являющейся результатом притяжения всякого материального тела.

В доказательство вслед за знаменитым физиком берется вот уже который век то самое яблоко, что падает «вниз», а не устремляется «вверх», в атмосферу. Именно теорией всемирного тяготения объясняется и, скажем, природа приливов и отливов.

Ну вот явление, явно противоречащее этой теории, — движение кометы Галлея. Известно, ее орбита имеет форму вытянутого эллипса, который идет от солнца и одним своим концом уходит далеко за пределы орбиты Плутона. Таким образом, комета половину своего пути движется к солнцу, а другую — от солн-

ца, то есть получается так, что в одном случае солнце притягивает комету, а в другом — отталкивает ее или вообще не принимает никакого участия в движении кометы.

Не правда ли, уже один этот факт заставляет задуматься, ну, хотя бы о всеобщности применения ньютоновского закона?..

Между прочим, самому ученому было известно, что его теория не согласуется с движением комет. Это весьма существенное для науки обстоятельство он объяснял отнюдь не научно: «Изящнейшее соединение солнца, планет и комет не могло произойти иначе как по намерению и по власти могущественного и премудрого существа».

Но ведь это богонравное суждение было высказано человеком семнадцатого века. Неужто и нам, людям атеистического мировоззрения конца двадцатого столетия, согласно кивать головой?

Еще один факт. Один из солидных наших физиков приводит его как аргумент в пользу закона всемирного тяготения. Вот что он пишет: «Существенно новый и важный шаг вперед в экспериментальном изучении тяготения со времен Ньютона был сделан только в 1919 г. На основании предсказаний Эйнштейна, основанных на выводах общей теории относительности, английские астрономы Эдлингтон, Кроммелин и Дебитсон обнаружили во время солнечного затмения 29 мая отклонение световых лучей от их прямолинейного пути при прохождении около тяжелого тела (Солнца). Это наблюдение было подтверждено во время нескольких последующих солнечных затмений. Световые лучи, проходя около тяжелого тела, притягиваются до известной степени, подобно тому, как планеты и кометы притягиваются солнцем. Отклонение это ничтожно мало, но тем не менее оно может быть измерено». Обратите внимание,- говорит Богомолов,- на слова «до известной степени». Именно они не подтверждают, а отрицают теорию всемирного тяготения. В данном случае с точки

зрения этой теории логически необъяснимо, почему притяжение фотонов прекратилось тогда, как оно должно было усиливаться: ведь фотоны уже стали приближаться к солнцу. Думаю, что даже этого примера достаточно, чтобы не признать ньютонов закон в качестве закона самой природы. Законы природы совершаются без всяких исключений, в противном случае это нечто, вымышленное и приписанное природе.

В состав своей теории Ньютон включил понятие пустого пространства. Оно, согласно его учению, существует отдельно от материи — оно подобно пустому ящику, в котором находятся материальные тела.

Но мы то теперь знаем, что признать абсолютную пустоту, «ничто» — значит признать конечность мира, значит опять-таки шагнуть напрямик в идеализм. Мы то знаем, что пространство — будь то атмосфера или космический вакуум — материально, оно в постоянном движении, в постоянном изменении.

Именно оно, это движение — вечное, заключенное в существе своей материи, а не тот «первый толчок», который предполагал Ньютон и который, хотят или не хотят, но по сути предполагают современные, не верящие в бога защитники его теории, именно это движение и определяет взаимодействие тех или иных тел.

Но вернемся к герою нашего рассказа. Понятное дело я рассказал лишь о малой части того, над чем он работает долгие свои подвижнические годы. Труды Богомолова, как пишет доцент Казанского университета Г. П. Мальковски (а я уже говорил, что он не относится к числу безоговорочных поклонников Воронежского ученого самоучки) исполнены духа воинствующего материализма, главное их содержание в доказательстве того, что без приложения законов марксистско-ленинской диалектики к законам, объясняющим явления природы, не может быть подлинной науки.

- Знаете, в чем основная беда современной физики? — по обыкновению, слегка горячась, спрашивает меня Пантелей Семе-

нович. И сам же отвечает: - Экспериментальная физика ушла вперед, а теоретическая плетется в хвосте. А ведь надо бы наоборот.

– И заранее отметая подозрения в нескромности, добавляет: И это — не мое открытие. Вот прочтите у Эйнштейна: «Прости меня, Ньютон, ты нашел единственный путь, возможный в твоё время для человека величайшей научной творческой способности и силы мысли. Понятия, созданные тобой, и сейчас еще остаются ведущими в нашем физическом мышлении, хотя мы теперь знаем, что если будем стремиться к более глубокому пониманию взаимосвязей, то мы должны будем заменить эти понятия другими, стоящими дальше от сферы непосредственного опыта».

Смотрю, слушаю и думаю: откуда в этом немолодом уже человеке, столько энергии? Вот только что он вернулся опять из столицы. Был там на заседании Московского общества естествоиспытателей. Попал туда впервые и, ничуть не смутившись, ввязался в ученую полемику. Академики и профессора, авторы многоумных теорий, спорили с ним на равных. Более того: в марте Богомолу предложено выступить с докладом. Такого сами члены общества, признанные в науке люди, добиваются годами.

И еще одну радость привез Пантелей Семенович. Доктор философских наук, работающий сейчас в Московском инженерно-физическом институте, Б. Я. Пахомов завершил работу над редактированием богомоловской рукописи «О движении». Рукопись рекомендована для издания.

– Но это не главное, - машет рукой в ответ на мои поздравления Пантелей Семенович. - Главное -опять засесть за письменный стол. Мне, кажется, что Эйнштейн наделил странство несвойственными ему качествами...

В 1944 году под Яссами старший сержант Богомолу попал под вражеский обстрел. Вынесли его в медсанбат с тридцатью

осколками в теле. От сквозной же раны уберег нашего героя кожаный пояс с зашитыми в него заметками о Фейербахе...

Вот уж поистине: «Я мыслю — значит я существую».

О работах Богомолова еще скажут свое слово компетентные люди. Может быть, не все в них верно, не все подлежит безусловному принятию. Но иначе как же? Ведь наука, если она стала твоей единственной, всепоглощающей страстью, требует, чтобы ты отдал ей все — и счастливые прозрения, и горькие ошибки. И самое главное, что делает ученого ученым (впрочем, только ли к одним людям науки применимо это?) — верность однажды избранной цели. Та верность, что является вечным и единственным двигателем его существования.

О. ШЕВЧЕНКО.

19 февраля 1977г. «Молодой коммунар».

П.С.Богомолов

Московское общество испытателей природы.
Методологические проблемы физики. Москва 1980

ИСТОРИЯ ЗАКОНА ИНЕРЦИИ

Логично полагать, что наблюдаемая нами в повседневной жизни инертность (И) или косность земных тел известна людям с незапамятных времён, раньше, чем появились естественные науки.

В первой физической теории движения Аристотеля земные тела были признаны абсолютно инертными (И), т.е. совсем неспособными к самодвижению. Основываясь на жизненном опыте, Аристотель пришел к выводу: "Всё, что находится в движении, движется благодаря воздействию другого" [1,с.150].Этот закон более тысячи лет выражал собой мнение ортодоксальной науки о свойствах материи, а в средние века даже был канонизирован церковью. Однако своё первостепенное мировоззренческое (М) значение идея инертности материи получила лишь в классической физике. Объясняется это тем, что её основоположники распространили земные механические явления на весь космос; они построили механическую систему мира, представив дело так, что вся материальная субстанция по своим основным свойствам подобна земным телам и что, следовательно, все мировые явления происходят по тем же физическим законам, что и земные. Основная сущность механистического мировоззрения заключается в том, что тела считаются совершенно неспособными к спонтанным изменениям, они признаются лишь объектами, посредством которых проявляются внешние активные силы. Эта трактовка явлений достигается тем, что активное свойство вещей - энергию - абстрагируют от самих вещей, превращая её в самобытную сущность.

Построение механистической картины мира было начато Г.

Галилеем, который не был законченным механицистом и допускал, например, возможность спонтанного ускорения тел, а естественным считал равномерно круговое, криволинейное движение. Наблюдаемую в опыте неподвижность, И. он объяснял не их костью, а тем, что любое изменение состояния тела не может само по себе совершаться мгновенно, т. к для этого требуется какое-то время. После этого тело может изменить своё состояние без воздействия каких-либо внешних сил.

(Объясняя причины продолжающегося движения брошенных тел, Галилей говорит, что при ускорении "у тела нет никакого основания достигнуть той или иной определённой степени скорости, прежде чем оно не пройдёт меньшую степень, а также степень ещё меньшую, прежде чем достигнет этой последней; напротив, есть вполне достаточно оснований к тому, чтобы тело прошло сперва степени, соседние по отношению к той, от которой оно идет, а потом более отдалённые"[2,с.127-128].)

При этом тела изменяют свои состояния не вдруг, а по смежным степеням, постепенно; слово "И" можно заменить словом "постепенность". Благодаря этому все физические процессы существуют во времени. Совершенно иначе объяснял И Р.Декарт, построивший чисто механическую картину мира; бог сотворил определённое количество материи и движения (энергии). Атрибутом вещей является лишь протяжённость, а способность движения они приобретают временно, передавая её друг другу при взаимодействии.

(Декарт ввёл 3 основных "правила природы" I) "каждая частица материи в отдельности продолжает находиться в одном и том же состоянии до тех пор, пока столкновение с другими частицами не вынуждает её изменить это состояние...если она остановилась на каком-нибудь месте, она никогда не двинется отсюда, пока другие её не вытолкнут; и раз уж она начала двигаться,

то будет продолжать это движение постоянно с равной силой до тех пор пока другие её не остановят или не замедлят её движения"[3,с.197-198] ;2) "если одно тело сталкивается с другим оно не может сообщить ему никакого движения, кроме того, которое потеряет во время этого столкновения, как не может и отнять у него больше, чем одновременно приобрести себе" [3,с.200] ;3)"хотя невозможно произвести ни одного движения. которое не было бы в каком-либо виде круговым, тем не менее каждая из частиц тела по отдельности всегда стремится продолжать его по прямой линии. И т. о. их действие, т.е. склонность, которую они имеют к движению, отличается от их движения" [3,с.202]. Из теоретических положений Декарта Ньютон вывел известные классические законы движения: из II правила III закон, а I и III правило соединил в один, I закон инерции.)

Закон инерции Ньютона гласит: "Всякое тело продолжает удерживаться в своём состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения, пока и поскольку оно не понуждается приложенными силами изменить это состояние" [4, с.39]. (В пояснениях Ньютон говорит: "Брошенное тело продолжает удерживать своё движение, поскольку его не замедляет сопротивление воздуха и поскольку сила тяжести не побуждает это тело вниз. Волчок, коего части, вследствие взаимного сцепления, отвлекают друг друга от прямолинейного движения, не перестаёт вращаться равномерно, поскольку это вращение не замедляется сопротивлением воздуха. Большие же массы планет и комет, встречая меньшее сопротивление в свободном пространстве, сохраняют своё как поступательное, так и вращательное движение в продолжение гораздо большего времени"[4,с.40].)

Давая разъяснения, А.Н.Крылов в примечаниях пишет, что I закон представляет для точного перевода некоторые затруднения.

(Именно к словам *perseverare* и *nisi quatenus*, Первое слово содержит в себе понятие о стойкости и упорстве в сохранении чего-либо, а также о длительности сохранения или пребывания. Соответствующее отглагольное существительное употреблено Ньютоном во фразе "*duratio sen perse verantia existential*", т.е. длительность или продолжительность существования". Сообразно смыслу первого трудного слова надо придать смысл и соседним словам "*nisi qvatenus*", т.е.либо "до тех пор, пока" ("пока"), либо "кроме того. поскольку" ("поскольку же"). От этого зависит перевод всей фразы, посвящённой закону инерции Ньютона.) В зависимости от толкования смысла отдельных слов I закон можно перевести так: "Всякое тело продолжает пребывать в своём состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения, пока приложенные силы не понудят его изменить это состояние" или "Всякое тело удерживает своё состояние покоя или равномерного и прямолинейного движения, поскольку оно не понуждается приложенными силами изменять это состояние." В I переводе оттенено, что одного лишь времени недостаточно для изменения состояния покоя или равномерного и прямолинейного движения тела, необходимо ещё действие силы. Во II - что тело лишь постольку удерживает состояние покоя или равномерного и прямолинейного движения, поскольку внешние силы ему в том не препятствуют. В пояснении, в двух примерах как бы оттеняется II перевод.

Ньютон не коснулся различия между истолкованиями инерции тел Галилея и Декарта, хотя они совсем различны: у Галилея материя активна, у Декарта - пассивна. Хотя трудно сказать определённо, почему Ньютон не отразил этого различия, но предположительно можно объяснить это либо отсутствием у него философского подхода к решению физических вопросов, либо чрезмерной осторожностью из-за боязни теоретических споров. Во всяком случае он применил двусмысленное слово со всеми

вытекающими отсюда последствиями. (Если слово "perseverare" понимать как обозначение "стойкости" или "упорства" вещей, т. е. как обозначение не зависящей от времени способности сопротивления всякому изменению, то объяснение инерции Ньютона соответствует определению Декарта основных свойств материи, согласно которому вещи сами по себе признаются абсолютно инертными. Тогда больше подходит формулировка закона инерции указанная Крыловым в примечании I, где говорится, что тело "пребывает" в своём состоянии "пока приложенные силы не будут его изменить это состояние". Если же это слово понимать, как обозначение способности вещей сохранять "длительность или продолжительность существования", то ньютоновское объяснение инерции тел больше соответствует её галилеевскому определению. В таком случае скорее подходит формулировка закона, указанная Крыловым в тексте и II в примечаниях, где говорится, что тело "удерживает" (лучше сказать "задерживает") данное состояние "поскольку оно не нуждается приложенными силами изменить это состояние". Основное различие между этими формулировками, как справедливо заметил Крылов, состоит в том, что в первом случае не учитывается время и полагаются внешние силы, во втором - наоборот.)

Хотя у Ньютона имеются расхождения с Галилеем в определении основных свойств материи, а с Декартом он расходится в определении сил, действующих на материю, относительно самой материи взгляды Декарта и Ньютона совпадают. Поэтому точнее отражает истинный смысл учения Ньютона формулировка закона, данная в примечании I: "Всякое тело продолжает пребывать в своём состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения, пока приложенные силы не принудят его изменить это состояние. "Эта формулировка закона инерции вполне согласуется с установленными Декартом основными "правилами".

На наш взгляд рассматриваемое исходное теоретическое по-

ложение классической физики не является физическим законом, как это обычно определяется, а представляет собой философский постулат XVII в., в котором нашло своё конкретное выражение то определение свойств материальной субстанции, которое представлялось наиболее вероятным основоположникам классической физики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аристотель. Физика. М., 1937. 2. Г. Галилей. Диалог о двух важнейших системах мира - Птолемеевой и Коперниковой. Избран. тр. т. I. М., 1964. 3. Р. Декарт. Избранные пр. М., 1950. 4. И. Ньютон.

Математические начала натуральной философии. Собр. трудов А. Н. Крылова, т. 7. М., 1936

П. С. Богомолов

СУЩНОСТЬ ЗАКОНА ИНЕРЦИИ

Физика (Ф) является эмпирической наукой, обобщения и законы которой основываются на опытных данных. На наш взгляд, утверждение о том, что без воздействия внешних сил тела будут двигаться равномерно и прямолинейно, основано на предположении не на опыте, поскольку внешние силы отсутствуют только в абсолютной пустоте, которую никто не наблюдал. Этот взгляд разделяется современными физиками. Так, напр., С. Э. Хайкин говорит, что закон инерции (И) «не может быть проверен экспериментально, т. к. невозможно поставить эксперимент с уединённым телом, на которое не действуют никакие силы со стороны других тел. Всякое реальное тело окружено другими телами, воздействие которых на наблюдаемое тело не может быть полностью устранено» [1, с. 71-72]. То же утверждает и Д. В. Сивухин: «свободных тел, строго говоря, не существует. Они являются физическими абстракциями» [2, с. 64]. На наш взгляд, подобные аб-

стракции не просто бесполезны, но и ошибочны в своей основе.

После того как Галилей отверг, вернее, поколебал представление об И. материи Аристотеля, оно было вновь восстановлено Декартом, а затем принято Ньютоном, что говорит о трудности познания окружающего мира. Ведь представления об И материи складывались из наблюдений над тяжелыми грузами, трудно поддающимися разрушению гранитными породами, особо прочными металлическими предметами и т.д. Но сейчас нам известны и активные состояния материи, где происходят интенсивные изменения состояний: радиоактивный распад земных тел, взрывы на звёздах и т.д.; здесь "фигуры" тел меняются без воздействия внешних сил. Мы не сможем найти в природе ни одного кусочка абсолютно неподвижного, инертного вещества, ибо все его частицы движутся. Поэтому в законе инерции наряду с эмпирически проверенной частью содержится и гипотетическая часть, причём это предположение отождествляется с познанным.

Утверждения о равномерности и прямолинейности движения(Д) относятся к различным аспектам Д: первое - к рассмотрению причин изменения скорости, второе - к рассмотрению причин изменения направления Д. В законе И оба аспекта равнозначны, (Покажем, что они противоположны друг другу. Если допустить, что тело движется в пустоте, то можно полагать, что его Д прямолинейно, ибо у него нет оснований для изменения направления Д. Но при Д в пустоте мы не можем полагать какую-либо скорость, тем более равномерную, т.к. в пустоте отсутствует один из тех факторов, которые обуславливают скорость Д, именно - среда. Если же допустить Д в материальном пространстве, то оказывается, что здесь можно полагать лишь равномерное Д и невозможно - прямолинейное. По Галилею, тело, достигнув в материальной среде предела ускорения, начнёт равномерное Д с предельной скоростью, что сейчас подтверждается, напр., при Д фотонов. Невозможность прямолинейного Д в сплошной матери-

альной среде, доказанная Декартом, подтверждают все наблюдаемые Д космических тел и микрочастиц по замкнутым кривым.) хотя это и непонятно. Неясно также, почему именно сохранение скорости и прямолинейного направления рассматривается как единственно не требующее объяснения? Почему с тем же правом не объявить не требующим объяснения постоянство **вращательного Д**? Или постоянство Д с неизменным **ускорением**, у которого, казалось бы, так же мало резонов изменять своё состояние?" [З, с.27]. - Вопрос ставится Григорьяном и Зубовым вполне закономерно. На наш взгляд, ответом на него будет утверждение, что рассматриваемое исходное положение классической Ф появилось в результате неверных философских гипотез Платона и Галилея о существовании в природе идеально равномерного кругового Д и столь же неверной гипотезы Декарта о стремлении тел к прямолинейному Д. В сформулированном Ньютоном законе И обе ошибочные гипотезы получили своё историческое соединение.

Вторая часть закона И - утверждение о сопротивлении тел изменению состояния, относится к физической стороне вопроса и имеет своё непосредственное повседневное подтверждение, что придаёт этому положению реальное и в некотором смысле даже безусловное значение. Но здесь имеет место заблуждение другого порядка: чрезмерно широкое распространение нашего обычного жизненного опыта на весь космос - это другая характерная особенность классической Ф (Эта позиция имела уже у древних, которые пытались объяснить сразу весь мир - он представлялся им сравнительно небольшим сооружением, устроенным по единому плану демиурга. Основным в учении Ньютона является тоже объяснение всего мира (главная часть "Начал", кн. III, называется "О системе мира"), теория **всемирного** тяготения. Здесь нашли своё отражение земные явления и условия, экстраполированные на весь космос; наряду с признанием "тяготения" тел к

Земле всемирным законом, они допускают существование покоящихся, инерциальных систем отсчёта (ИСО), которые хотя имеют на Земле практическое значение, но относительно космоса, как верно отметили Эйнштейн и Инфельд, лишь "полезные фикции, относительно которых у нас нет никаких представлений о том, как их реализовать" [4,с.174]. Однако эти "фикции" лежат в основе понятий "равномерного" и "прямолинейного" Д, без которых они не имеют никакого смысла. Распространяя земные условия на космос, Ньютон взял в качестве ИСО удалённые звёзды и Солнце, по отношению к которым он определяет Д планет. Т.к. ИСО в действительности не покоятся, объяснения небесных явлений принимают довольно условный характер, так что их нельзя отнести к высокому разряду научных определений. Вообще же сама экстраполяция на весь космос закономерностей поверхности нашей планеты представляется далеко не обоснованной (как в физическом, так и в логическом отношениях.). В современной физической литературе не принято указывать весьма существенное расхождение между галилеевым и декартовым объяснением И земных тел и допускаются различные формулировки закона И. Общим у них является то, что все они излагаются по возможности лаконично; но, достигая краткости изложения, авторы, как правило, не учитывают фактор времени, который совершенно выпал из поля зрения физиков, в результате чего материи приписывается абсолютная косность в качестве чего-то безусловного. Сам Ньютон, можно сказать, этого не утверждал в безусловной форме, т.к. в его латинской формулировке закона роль времени так или иначе отражена, т.е. в какой-то мере он, подобно Галилею, допускал возможность постепенного изменения состояния тел без внешних сил. Исключение фактора времени из формулировки закона неизбежно привело к забвению галилеевского понимания И и укреплению её декартовского определения, хотя при этом обычно утверждается, что закон И - это закон Галилея-

Ньютона (В известных фейнмановских лекциях по Ф, напр., говорится: "Первый большой шаг в понимании Д был сделан Галилеем, когда он открыл свой принцип И: тело, предоставленное самому себе, если на него не действует никакая сила, сохраняет своё прямолинейное Д с постоянной скоростью, как двигалось до этого, или остаётся в покое, если оно до этого покоилось И ниже добавляется: "Конечно, в природе такого не бывает" [5, с.160]. Галилей действительно сделал крупный шаг вперёд в истолковании Д, но не в том смысле, как утверждается в цитате: по Галилею Д тела возможно равномерно лишь по кругу, т.е. криволинейно, а прямолинейное Д всегда неравномерно, причём он допускал возможность спонтанного ускорения. Эту мысль Галилей многократно повторяет, напр., он говорит: "Всякое тело, которое по какой-либо причине находится в состоянии покоя, но по природе своей подвижно, оказавшись свободным, придёт в Д при условии, что оно от природы обладает влечением к какому-нибудь определённом месту; ибо если бы оно было безразлично по отношению ко всякому месту, то пребывало бы в покое, не имея большего основания двигаться к одному месту, чем к другому. При наличии же такого влечения тело необходимо движется с непрерывным ускорением" [II,с.117].).

Фактор времени не учитывается и в современных учебниках Ф для институтов (Укажем несколько примеров формулировок закона И.- Фриш и Тиморева: "всякое тело сохраняет состояние покоя или равномерного и прямолинейного Д, пока воздействие со стороны других тел не заставит его изменить это состояние". В пояснении говорится: "Из I закона Ньютона следует, что тело может только тогда изменить состояние покоя или равномерного и прямолинейного Д, когда на него воздействуют другие материальные тела" [6,с.44) . Стрелков: "всякое тело пребывает в состоянии покоя или равномерного Д, пока приложенные силы не вызовут изменения этого состояния". К этому добавляется:

"только сила может изменить состояние равномерного и прямолинейного Д. В отсутствие внешних воздействии тело движется по прямой с постоянной скоростью". Далее указывается, что таких Д в природе нет [7,с.59]. Савельев: "всякое тело находится в состоянии покоя или равномерного и прямолинейного Д пока воздействие других тел не заставит его изменить это состояние" [8,с.47]. Можно указать и другие формулировки.).

Правда, в некоторых изданиях повторяется ньютоновская формулировка, но и тут фактор времени не поясняется (Напр., в учебнике Путилова даётся известная формулировка Крылова из основного текста, хотя Путилов исключает галилеевское понимание дополнительным разъяснением. [9,с.15]).

Согласно диалектическому материализму, Д считается формой существования материи. Но если утверждается, что тела "будут оставаться в состоянии покоя, пока их не приведут в Д внешние силы" и "всякой массе присуще упорное стремление сохранять состояние покоя", то Д нельзя считать необходимым условием существования вещей. Физики, признающие закон Д земных тел в качестве всемирного, признают это положение философии только формально. Однако, несмотря на укоренившееся господство закона И в физике, развитие естествознания всё же вынуждает ведущих физиков искать какие-то новые положения (Касаясь этого вопроса, С.Н. Вавилов, напр., писал: "Бесконечные споры о формулировке закона И во второй половине прошлого века имели предметом главным образом бесплодные поиски абсолютной формулировки закона, Д пытались относить к гипотетическому телу А", центру И вселенной, эфиру. Ясно, однако, что относительный закон И формулируется безукоризненно, если только имеется возможность отличить равномерное прямолинейное Д от ускоренного. В современной теории относительности эта возможность исключается, и принцип И заменяется более общим законом, который приблизительно можно выразить так: Д

тела по И происходит по "геодезическим" кратчайшим линиям, при этом подразумеваются "линии" в четырёхмерном пространственно-временном многообразии переменной кривизны" [10,с.120]. Здесь, как мы видим, отрицается возможность прямолинейного Д и абсолютный характер ускорения изменение состояний Д объясняется кривизной пространства, т.е. взаимодействием тела с неравномерно распределённой в пространстве материей.)

В наше время представляется невозможным формулирование единого закона Д, т.к. известно, что его закономерности обуславливаются конкретными обстоятельствами, зависящими как от особенностей самих вещей, так и от внешней для них материальной среды. Нам кажется, что причиной Д надо признать не какие-то особые внешние силы, а энергетические свойства самих тел; **для Д нужны не силы, а условия.** Исходя из этого, можно предложить иную формулировку закона Д: **движущееся тело остановится, если встретит достаточное сопротивление, при устранении которого оно начнёт спонтанно двигаться с присущей ему в данных условиях предельной скоростью.**

Это понимание подтверждается многими явлениями (если, конечно, их соответственно истолковывать), напр. сверхтекучестью гелия при низких температурах. По обычному закону И это явление объяснить невозможно, поэтому сторонники его усматривают в сверхтекучести нечто феноменальное. А между тем, при температуре, близкой к абсолютному 0°К, практически останавливается всякое молекулярно-атомарное Д и лишь обладающий особой устойчивостью He-II "бодрствует"; при температуре ниже 2,18°К он не встречает достаточно эффективного препятствия со стороны микрочастиц других элементов и реализует свои энергетические возможности (Это явление можно по аналогии сопоставить с тем случаем, когда конькобежец попадает с асфальта на лед; оказавшись на малосопротивляющейся поверхности конько-

бежец быстро движется без особых усилий. Тем же объясняется и сверхпроводимость в металлах (ртути, титане, серебре) при низких температурах).

Хотя утверждение, что вещи стремятся к максимальной скорости, непривычно для современных естествоиспытателей, оно логически непротиворечиво, имеет длительную историю, начиная с физики Демокрита и, вероятно, точнее отражает действительность, чем закон И.

ЛИТЕРАТУРА

1. С.Э.Хайкин. Физические основы механики. М.,1971.
2. Д.В.Сивухин. Общий курс Физики. т. I, М.,1974.
3. А.Т. Григорьян, В.П. Зубов. Очерки развития основных понятий механики. Изд. АН СССР. М.,1962.
4. А.Эйнштейн, И.Инфельд. Эволюция физики. М.,1965.
5. Р.Фейнман, Р.Лейтон, М.Сэндс. Фейнмановские лекции по физике. М.,1976, т.1.
6. С.Э. Фриш., А.В.Тиморева. Курс общей физики, т. I. М.,1962.
7. С.П. Стрелков. Общий курс физики.М.,1975.
8. И.В. Савельев. Курс общей физики. т. I, М.,1973.
9. К.А. Путилов. Курс физики. М.,1937.
10. С.И. Вавилов. Исаак Ньютон. М.,1961.
11. Г. Галилей. Избр. труды, Т. I. М., 1964.

P.S Характерным примером закона Богомолова может служить шаровая молния. Она движется как угодно и куда угодно, совершенно не подчиняясь закону инерции Ньютона. Реальность наверно, где-то между этими двумя крайностями.
(В.Воробьев)

П. С. БОГОМОЛОВ

О МАТЕРИИ

СОВРЕМЕННОЕ ИСТОЛКОВАНИЕ ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ И ПРЕОБРАЗОВАНИЙ СУБСТАНЦИИ

Оглавление

Предисловие	41
I. О СВОЙСТВАХ МАТЕРИИ - СУБСТАНЦИИ.....	45
1. Определение основных свойств материи и критика их позитивистского понимания	45
2. О протяженности	58
3. Об активности	60
4. О взаимосвязи атрибутов материи - пространства и времени	72
5. О субэлементарной структуре материи.....	77
6. О бесконечности субстанции	90
II. ФАКТОРЫ, ОБУСЛОВЛИВАЮЩИЕ ХАРАКТЕР ПРОЯВЛЕНИЯ СВОЙСТВ МАТЕРИИ.....	98
1. Какое значение имеют временные свойства вещей.....	98
2. О плотности.....	104
3. О температуре	106
4. О давлении.....	111
III. РОЛЬ КОСМИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ В ОБРАЗОВАНИИ МОРСКИХ И АТМОСФЕРНЫХ ПРИЛИВОВ И ОТЛИВОВ	123

1 . О ньютоновском истолковании приливов	123
2. Критика современной классической теории приливов	125
3. Исходные начала объяснения морских и атмосферных приливов давлением	133
IV. ПРОЯВЛЕНИЕ МАТЕРИЕЙ АКТИВНЫХ СВОЙСТВ В МИКРОСКОПИЧЕСКИХ МАСШТАБАХ	146
1. О закономерностях движения частиц	146
2. О главных функциях основных частиц	161
3. Что такое "электрические заряды"	168
4. Различие между "нейтральными" и "электрическими" частицами обуславливается их структурой.....	179
5. Различное проявление "положительных" и "отрицательных" частиц обуславливается ориентацией их спинов.....	183
V. ОБЩИЕ СХЕМЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗРУШЕНИЯ микросистем	205
1. Исходные положения	205
2. Схема взаимодействия частиц, имеющих одинаковую ориентацию спинов	207
3. Схема взаимодействия частиц, имеющих противоположные спины.....	213
4. Схема взаимодействия частиц, образующих атомы.....	219
5. Схема взаимодействия частиц, образующих молекулы ..	221
6. О разрушении атомно-молекулярных систем	226
VI. О МЕЖЗВЕЗДНОЙ МАТЕРИИ	227
VII. О СТРУКТУРНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЯХ СУБСТАНЦИЙ В КОСМИЧЕСКИХ МАСШТАБАХ	245
1. Бесконечное существование мира достигается круговым преобразованием субстанции	245
2. О причинах возникновения звезд из разреженной газовой-пылевой материн	252
VIII. О КЛАССИФИКАЦИИ ЗВЁЗД.....	276
IX. ДОСТИЖЕНИЕ СУБСТАНЦИЕЙ ПРЕДЕЛА ПЛОТНОСТИ И НОВЫЙ ПЕРЕХОД ЕЕ В ГАЗОВО-ПЫЛЕВОЕ	

СОСТОЯНИЕ	308
1. О дальнейших преобразованиях сверхплотных карликов.....	308
2. О сгоревших звездах-карликах, находящихся в солнечной системе	321
3. Об источниках магнитных полей и значении их для планет земного типа	340
Х. О ВИДАХ И ПРЕОБРАЗОВАНИЯХ ГАЛАКТИК.....	386
Литература.....	413

I. Предисловие

Чтобы объяснить закономерность окружающего нас материального мира, надо, прежде всего, определить главные свойства субстанции, т.е. вещества, из которого образованы все вещи. Кроме этого, еще необходимо познать внешние условия существования интересующих нас материальных объектов, их структуру и особенности внутреннего движения. Перечисленные факторы обуславливают собой характер внешнего проявления тел и частиц, так что познание этих факторов дает возможность понять и объяснить явления, наблюдаемые в природе.

Наиболее выдающиеся основоположники учения о природе – Аристотель, Галилей, Декарт и Ньютон – справедливо полагали, что физические вещи и явления сами по себе просты. Однако их познание оказалось чрезвычайно сложным делом: природа не раскрывается свободно и просто, ее изучение требует проведения сложных экспериментальных исследований, точных математических расчетов и широких философских обобщений. Указанные аспекты познания образуют собой сложный и многогранный научный процесс, который совершается преимущественно эволюционным путем. Складываясь постепенно из научных трудов ученых многих поколений, наше знание природы имеет свои исторические уровни, каждому из которых присущи те или иные научные представления и понятия. Среди них главное место занимают определения материи, пространства и времени.

Именно эти определения составляют исходные основы естествознания. В классической физике, например, определение основных свойств материи нашло свое конкретное выражение в известном законе инерции, а пространство, время были истолкованы /Ньютоном/ как самобытные абсолютные сущности. В соответствии с этими исходными определениями классики объясняли все явления.

В начале XX века обнаружилось, что классические истолкования материи, пространства и времени не согласуются со многими вновь открытыми явлениями, поэтому они были заменены /Эйнштейном/ новыми более совершенными. С тех пор уже прошло более 70 лет. За это время выяснилось, что эйнштейновские

истолкования, будучи в своей основе верными, тоже не объясняют в достаточной мере подлинных свойств материи и не указывают полностью той неразрывной связи, которая существует между материей, пространством и временем. Таким образом, сейчас возникла необходимость сделать еще один шаг вперед в деле познания окружающей нас природы, что мы и попытаемся сделать в предлагаемой книге, основная цель которой заключается в том, чтобы полнее раскрыть высокие активные способности, присущие субстанции, и показать, что пространство и время являются ее атрибутами, благодаря которым в мире совершаются бесконечные преобразования всего существующего.

Наши истолкования материи, пространства и времени будут значительно отличаться от классических и в ряде случаев от современных их истолкований. Как известно, изменение фундаментальных представлений и понятий естественной науки необходимо связано с изменением традиционных вопросов, подлежащих рассмотрению, а также способов их решения. В данном случае сказанное относится главным образом к астрономии, предметом рассмотрения которой являются огромные массы материи, образующие собой космические тела и пространства. Однако развитие естествознания исторически сложилось так, что вопрос о свойствах материи по установившейся традиции не имел прямого отношения к астрономической науке, он оказался за пределами ее компетенции. Астрономия, как известно, возникла и развивалась на основе общих наблюдений, которые на протяжении всей истории этой древней науки были единственным источником познания неба. С течением времени совершенствовались средства и способы наблюдений, но сам этот простейший метод познания всегда оставался неизменным в своей основе. Наблюдение и до сих пор является в астрономии преобладающим, несмотря на то, что ее общие цели и конкретные задачи весьма значительно изменились.

Указанное неизбежно привело к тому, что в решении отдельных астрономических задач сейчас часто обнаруживается несоответствие между целями и средствами их достижения, — вторые не всегда оказываются на уровне первых.

Прежде, когда основные задачи астрономии сводились к определению положений небесных тел, а также установлению их размеров и светимостей, простых наблюдений было достаточно, для получения нужных здесь сведений о небе. Но когда астрономы подошли к решению более сложных задач, именно – к познанию внутренней структуры космических тел и процессов их эволюционного развития, то здесь обнаружилась недостаточность одних наблюдений, несмотря на довольно высокое совершенство наблюдательной техники. Очевидно, надо было заранее ожидать возникновения такой ситуации в астрономической науке: ведь как бы ни были совершенны наши телескопы и радиотелескопы, а также способы фотографирования и спектрального анализа, все же представляется совершенно невероятным, чтобы при помощи указанных средств можно было узнать все, что совершается внутри звезд, или что происходит с галактиками, расположенными от нас на расстоянии многих миллионов и миллиардов световых лет, или что представляют собой давно исчезнувшие явления, видоизмененные отражения которых однажды достигли нашего зрения. Вообще же было бы наивным полагать, что путем одних наблюдений можно познать вещи и явления, длительность существования которых исчисляется многими миллиардами лет.

В познании бесконечно существующего необходимы самые широкие философские обобщения всего познанного различными науками в опыте и теоретическим путем. Именно только такого рода обобщения могут воссоздать более или менее вероятную картину явлений, недоступных наблюдению или какому-либо иному опытному исследованию. К сожалению, многие современные астрономы по установившейся издавна привычке часто игнорируют философский аспект познания; они, как правило, не признают того безусловного факта, что широкие философские обобщения в познании не доступного опыту имеют исключительно важное значение или даже являются единственно возможным способом познания.

Отвергая роль философских обобщений, естествоиспытатели часто пытаются строить свои умозаключения на основе отдельных экспериментальных наблюдений. Но поскольку опытные исследования всегда есть нечто ограниченное, то ограничен-

ными оказываются и все основанные на них умозаключения. Классическим примером здесь может послужить, например, истолкование явления "энтропии", сущность которого нам предстоит рассмотреть.

Пытаясь объяснить эволюцию космических систем и отдельных тел, астрономы подразделяют их на типы, виды, классы, группы, ассоциации и т.д. Часто не касаясь при этом вопроса о том, что представляет собой материя, образующая данные космические объекты, какими природными свойствами она обладает, какие формы существования ей присущи, как и почему материя изменяет свои формы и т. д. А между тем исходные начала объяснения космоса заключаются в определении основных свойств субстанции, познание которых не вытекает непосредственно из опытов, и тем более из наблюдений. Отдельные вещи и явления сами по себе не объясняют причин своего существования, они только служат доказательством существования какой-то объективной реальности. Причины же мы познаем из логических обобщений всего известного нам о существующем. Верный путь познания, как известно, идет от отдельного к общему и от общего к отдельному. Реализация этого пути возможна только при соединении опыта с философией.

Из всего сказанного следует, что астрономическая наука, пытающаяся объяснить наблюдаемый космос, необходимо должна включить в состав своих задач вопрос о познании основных свойств материи. Этот важнейший вопрос естественной науки она может рассматривать только в неразрывной связи с физикой, химией и философией. Надо сказать, что в этом направлении астрономы уже сделали первый шаг. Мы имеем в виду создание в астрономической науке астрофизического раздела, изучающего физическое состояние и химический состав небесных тел и межзвездной материи. Но для познания Вселенной простого объединения различных эмпирических наук еще недостаточно, так как здесь возникает необходимость выработки общей ориентации объединяющихся наук, развивавшихся ранее независимо одна от другой. Ориентиром для них, очевидно, могут быть не только общие задачи, но и общая философская идея, руководствуясь которой естествоиспытатели могут совместно достигать своих по-

знавательных целей. Поскольку же все космические объекты образованы из одной и той же субстанции, следовательно, их познание необходимо начинать с определения основных свойств той сущности, из которой они состоят. Это и есть общая руководящая идея. Представляется очевидным, что дальнейшее развитие учения о структуре и эволюции наблюдаемого космоса будет зависеть от того, как естествоиспытатели решат эту фундаментальную задачу.

I. О СВОЙСТВАХ МАТЕРИИ-СУБСТАНЦИИ

1. Определение основных свойств материи и критика их позитивистского понимания

Словом "субстанция" мы будем обозначать вещество, из которого состоят все материальные вещи и пространства. Что представляет собой это вещество, каковы его структура и свойства? На эти вопросы в современном естествознании еще нет вполне удовлетворительных ответов, т.е. таких ответов, которые бы не противоречили физическим явлениям, наблюдаемым сейчас в опытных исследованиях. Короче говоря, определение субстанции пока что является проблемой. Поэтому авторы, объясняющие природу, должны пытаться найти какое-то решение этой проблемы, или хотя бы сделать некоторое продвижение познающей науки в этом направлении. Указанной цели посвящен настоящий раздел.

Для справки укажем здесь, что основоположники естествознания – древнегреческие философы – в качестве субстанции часто признавали вещества, известные нам из повседневного жизненного опыта: землю, воду, воздух и огонь. Некоторые же из древних мыслителей давали субстанции более сложные определения. Анаксимандр первоначально всего существующего указал "апейрон" – материю качественно неопределенную и беспредельную. Апейрон есть нечто "общее", из которого происходит раз-

личное "особенное", он представляет собой единство противоположностей. Выделением противоположностей обуславливается движение и развитие материи, принимающей различные формы существования. Анаксагор первоначально всего существующего признавал мыслящие частицы – "семена"/геометрии/, которых имеется бесконечное множество, все они непреходящи и неизменны. Левкинн и Демокрит полагали, что субстанцию образует бесчисленное множество неделимых частиц – атомов, отличающихся друг от друга лишь по своему очертанию, положению и расположению. Платон субстанцией считал «праматерию» – первичную материю, которая существовала вне всяких форм, условий и отношений. Будучи телесной, она не являлась телом, а представляла собой пространственный материал, из которого затем по воле Демиурга возникли все вещи – вторичная материя. Последняя, в отличие от первичной материи, имеет известные формы и определенные условия бытия. Аристотель вместе с Эмпедоклом признавал, что земные тела образованы из четырех основных элементов: земли, воды, огня и воздуха. Кроме этого, он указал еще существование чистого нетленного и неизменного эфира, из которого, по Аристотелю, образованы небесные тела.

Основоположники классической физики – Декарт и Ньютон – определяли субстанцию несколько иначе. По Декарту материя вначале представляла собой абсолютно твердое тело, которое начало дробиться на мелкие части после того как творец привел субстанцию в движение. Поясняя изначальное состояние материи, Декарт говорит: "Для того, чтобы представить себе эту материю в том состоянии, в котором она могла быть до того, как бог привел ее в движение, ее нужно мыслить как самое твердое и самое плотное тело, какое только может быть в мире" [4, 205]. Приведенная в движение материя приобретает свойства, которые и сводятся единственно к тому, что она дробима и подвижна в своих частях и, стало быть, способна к различным расположениям" [4, 476].

Благодаря этим свойствам абсолютно плотная субстанция со временем превратилась в океан движущихся частиц, имеющих примерно одинаковую величину. Сталкиваясь друг с другом, частицы дробились и шлифовались, приобретая постепенно шаро-

видную форму. В результате указанного процесса возникло три сорта частиц, образовавших собой три элемента: первый элемент огня, второй элемент воздуха и третий элемент земли. Причем "элемент огня можно рассматривать как самую тонкую и самую пронизывающую жидкость на свете" [4,188]. Частицы этого элемента "не имеют определенной величины фигуры и расположения" [4,190]. "Элемент воздуха есть очень разбавленная жидкость в сравнении с третьим элементом, но в отличие от первого его частицы обладают известной величиной и фигурой и почти все являются круглыми и связаны друг с другом подобно песчинкам или пылинкам" [4,188]. "Второй элемент нигде в мире не существует в чистом виде, а всегда бывает с примесью некоторого количества первого элемента [4,189]. Частицы третьего элемента – самые большие, они образовались не в результате дробления, а в результате соединения некоторых изначальных частиц, фигуры которых были столь обширны и столь неудобны, что при встрече друг с другом им было гораздо легче соединиться по нескольку вместе и благодаря этому стать более крупными" [4,212]. Из указанных частиц состоят все тела /и пространство/, образующее космос, при этом некоторые тела состоят только из одного сорта частиц, а некоторые из их смеси: "Если в связи с этим, – говорит Декарт, – мы рассмотрим вообще все тела, из которых составлена вселенная, то найдем только три больших вида этих тел – три ее главных части. Во-первых, это будет Солнце и неподвижные звезды, во-вторых, небеса, и, в-третьих, Земля с планетами и кометами. Вот почему у нас есть серьезные основания думать, что Солнце и неподвижные звезды имеют только совершенно чистую форму первого элемента, небеса – второго, а Земля с планетами и кометами – форму третьего" [4,191].

Ньютон не полагал, подобно Декарту, первоначального абсолютно плотного состояния субстанции, но он, так же, как и Декарт, признавал, что все вещи состоят из различных мельчайших частиц, которые были созданы творцом такими же, какими они есть сейчас. Касаясь вопроса об изначальном состоянии субстанции, Ньютон говорит: «При размышлении о всех этих вещах мне кажется вероятным, что бог вначале дал материи форму твердых, массивных, непроницаемых, подвижных частиц таких размеров и

фигур и с такими свойствами и пропорциями в отношении к пространству, которые более всего подводили бы к той цели, для которой он создал их. Эти первоначальные частицы, являясь твердыми, несравнимо тверже, чем всякое пористое тело, составленное из них, настолько тверже, что они никогда не изнашиваются и не разбиваются в куски. Никакая обычная сила не способна разделить то, что создал сам бог при первом творении. Так как частицы продолжают оставаться целыми, они могут составлять тела той же природы и сложения навеки. Если бы они изнашивались или разбивались на куски, то природа вещей, зависящая от них, изменялась бы. Вода и Земля, составленные из старых и изношенных частиц и их обломков, не имели бы той же природы и строения теперь, как вода и земля, составленные из целых частиц вначале. Поэтому природа их должна быть постоянной, изменения телесных вещей должны проявляться только в различных разделениях и новых сочетаниях и движениях таких постоянных частиц; сложные тела могут разбиваться не в середине твердых частиц, но там, где эти частицы расположены рядом и только касаются в немногих точках" [16,303]. У Ньютона нет особого подразделения частиц на мелкие, средние и крупные, однако, из его рассуждений косвенно следует, что такое различие у частиц необходимо существует. Причем, самые мелкие частицы, названные Декартом "первичным элементом", Ньютон именует "эфиром", и в частной переписке с Бойлем высказывает о нем целый ряд весьма полезных идей, имеющих научный интерес и в наше время. Поясняя Бойлю, что он подразумевает под эфиром, Ньютон пишет: "В гипотезе необходимо допускать существование эфирной среды, весьма сходной по строению с воздухом, но гораздо более редкой, более тонкой и более упругой. Немаловажным доводом в пользу существования этой среды служит движение маятника в стеклянном сосуде, лишенном воздуха, затухающее почти так же быстро, как и на открытом воздухе". Ньютон допускал мысль, что "все сооружение природы не что иное, как различные сочетания некоторых определенных эфирных духов или паров, как бы сгущенных осаждением, весьма сходно с тем, как пары сгущаются в воду" [14,91].

Поскольку Декартом и Ньютоном принималось, что тела образованы из разных частиц, то здесь необходимо было указать, что же между различными вещами имеется общего, т.е. какие свойства им всем необходимо присущи. Но Декарту единственным атрибутом всех материальных вещей является "протяженность", а по Ньютону – "инертность".

Не касаясь вопроса о том, насколько верно древние и классики определяли субстанцию, мы должны признать, что в методологическом отношении они поступили правильно; ведь поскольку наука рассматривает многогранное материальное бытие, следовательно, она, прежде всего, должна попытаться определить главные исходные начала этого бытия и таким путем установить те общие принципы /законы/, на основании которых можно объяснить наблюдаемые физические явления.

В определении главных свойств субстанции решающим является ответ на следующий вопрос: **является ли субстанция сама по себе активной, т.е. деятельной или она есть нечто инертное – совершенно неспособное к спонтанным проявлениям. Мнения древних натурфилософов по тому поводу разошлись: Гераклит и Демокрит, например, считали материальную субстанцию активной, Анаксагор и Аристотель – пассивной. Исторически получилось так, что победило второе мнение, как более соответствующее непосредственному опыту – материя была признана инертной сущностью. Учение Аристотеля господствовало в науке более тысячи лет. Естественно, что оно наложило свой отпечаток на все дальнейшее развитие естествознания. Аристотелевское понимание свойств материи было принято без существенных изменений основоположниками классической физики, которые в решении этого фундаментального вопроса естественной науки так же руководствовались непосредственным опытом: о свойствах субстанции они заключили по свойствам земных тел. Но земные тела далеко не являются типичными представителями всемирной материи. Далее будет показано, что наша планета – Земля есть не что иное, как своеобразное космическое пепелище, земные тела - это остатки сгоревшей материи и как таковые они лишены возможности проявления присущих материи высоких активных свойств. В земных телах энер-**

гия находится в потенциальном состоянии, почему они и представляются инертными. В космосе же инертной материи имеется ничтожно малое количество, в основном же субстанция находится в плазменном состоянии, т.е. она представляет собой весьма активный ионизированный газ, так что Гераклит, определяемый субстанцию "вечно живым огнем", был в значительной мере прав. Однако исторически получилось так, что на основании весьма ограниченного земного опыта субстанции приписали в качестве основного "врожденного" свойства инертность, т.е. как раз то, что ей совершенно противоположно. Надо сказать, что в наше время активность материи выявлена в достаточной мере. Однако многие современные естествоиспытатели в своих истолкованиях физических явлений все еще придерживаются в той или иной мере классических воззрений на материю. Это находит свое выражение в прямом или косвенном признании известных ньютоновских законов движения и прежде всего закона инерции, влияние которого так или иначе сказывается в современных физических теориях.

Классическое определение основных свойств субстанции мы рассмотрим ниже, здесь же коснемся определения других ее свойств, не имеющих первостепенного значения. Прежде всего, отметим, что в истолковании второстепенных свойств материи современная релятивистская физика находится под влиянием позитивистских концепций. Напомним, что позитивизм возник в года полного господства классической физики. Последняя, начиная с Ньютона, отрицает важную роль философии в познании природы. Одной из характерных особенностей классической физики является узкий эмпиризм, который в свое время перебрался из естествознания в философию, и вследствие этого в науке возникла довольно странная ситуация: появилась философия, отрицающая познавательное значение философии. Основателем позитивизма, как известно, был Огюст Конт /1738-1857/. Он полагал, что наука должна ограничиваться только описанием наблюдаемых явлений, отказавшись от познания сущности вещей. Позднее, в 70-80 годах идеи Конта были развиты /с некоторым видоизменением/ так называемой школой "чистого опыта", основанной Э. Махом/1836-1916/, у которого Эйнштейн многое заим-

ствовал в начале своей научной деятельности, т.е. в годы, когда им были написаны главные научные произведения: специальная и общая теории относительности.

Исходным положением школы чистого опыта является "принцип наблюдаемости". Этот же принцип составляет основу и теории относительности Эйнштейна. Согласно указанному принципу реально существующим признается только то, что наблюдается, причем наблюдение может быть не действительным, а только воображаемым, но в принципе оно должно считаться возможным. Иначе говоря, позитивистский принцип наблюдаемости ничего не имеет общего с действительным наблюдением, он является только формальным требованием, выполнение которого не только излишне усложняет теорию, но и часто приводит к неверному истолкованию явлений. Важно отметить, что требование о соблюдении принципа наблюдаемости приобрело особо важное теоретическое значение как раз в то самое время, когда естествоиспытатели перешли к изучению ненаблюдаемого – микропроцессов и далеких космических объектов. Вообще же поскольку современной наукой экспериментально определяется длительность существования космических систем, отдельных тел и частиц многими миллионами и миллиардами лет, а длительность существования человечества измеряется всего несколькими тысячелетиями, то, казалось бы, нет необходимости опровергать утверждение, что реально существует лишь нами воспринимаемое. Однако в истолковании свойств материальных вещей позитивистская концепция в той или иной форме проявляется в современной физике и поэтому она заслуживает критического рассмотрения.

Созданная Махом школа "чистого опыта", как отмечалось, отвергает важную роль философии в познании природы и вместе с этим она слишком переоценивает познавательное значение чувственных восприятий, тогда как восприятия сами по себе не дают никакого знания. Еще в свое время Аристотель верно отметил, что чувственные восприятия нельзя считать мудростью, т.е. действительным познанием, поскольку они "не отвечают ни для одной вещи на вопрос "почему", например, почему огонь горяч, а указывают только, что он горяч" [1,20]. Физические ощущения

есть самая простейшая форма восприятия окружающего. Ведь чувственные восприятия присущи не только людям, но и всем животным, которым они, так же, как и людям, дают некоторый опыт. Для людей ощущения являются только началом познания, а не его конечным результатом. Более или менее верные представления о вещах мы можем получить только после логического обобщения многих и разнообразных ощущений. Позитивисты же представляют дело иначе, они полагают, что для научного познания природы не требуются абстракции и широкие теоретические обобщения всеобщего опыта. По их мнению, знания можно получить непосредственно из отдельных опытов, т.е. ощущений, которые они признают единственным критерием всех наших определений, руководствуясь известным релятивистским принципом: "как оно кажется, так оно и есть".

Придавая особо важное значение ощущениям, школа "чистого опыта" в конечном счете все свела к "комплексу ощущений". По Маху "Не вещи /тела/, а цвета, звуки, давления, пространства, времена /то, что мы называем обыкновенно ощущениями/ суть настоящие элементы мира" [2, 222]. Рассматривая в "механике" ньютоновское понятие "массы", Мах говорит, что в книге "Анализ ощущений" он "пытался показать, как постоянство связей различных чувственных ощущений приводит нас к допущению абсолютного постоянства, которое мы называем субстанцией. Первым и ближайшим примером такой субстанции является подвижное тело, которое мы можем отличить от окружающей его среды. Если тело может делиться на однородные части, из которых каждая представляет постоянный комплекс свойств, то мы приходим к представлению субстанции, количественно изменяемой, которую мы называем материей. Но то, что мы отнимаем от какого-нибудь тела, появляется, зато в другом месте. Все количество материи оказывается постоянным. Но если быть точным, мы имеем столько же субстанциональных количеств, сколько тела имеют свойств, и для материи не остается никакой другой функции, кроме выражения постоянной связи отдельных свойств, среди которых масса есть только одно из них" [3,164]. Таким образом, материя – это "выражение постоянной связи отдельных свойств", но поскольку свойства определяются нашими ощуще-

ниями, следовательно, материя – это в конечном счете "связь чувственных ощущений", так что все зависит от нашей способности чувственных восприятий, не воспринимаемое, – не существует.

Основная ошибка этой философии заключается не только в чрезмерной переоценке роли наших ощущений в познании природы, но и в определении самих свойств. Мах допускает ошибку, когда говорит: "Мы имеем столько же субстанциональных качеств, сколько тела имеют свойств", таким образом, он все свойства признает одинаково субстанциональными, тогда как вещи обладают весьма различными свойствами, среди которых имеются постоянные, временные и случайные. Постоянные свойства не порождаются вновь, они только проявляются при взаимодействиях и претерпевают /вместе с вещью/ количественные изменения, порождая этим нечто новое. К постоянным свойствам относятся: протяженность и подвижность, т.е. способность воздействия – энергия /по Ньютону – инерция/. Эти свойства необходимо присущее вещам, они образуют собой сами вещи в их элементарном представлении. Временные и случайные свойства порождаются при взаимодействиях, они не существуют сами по себе, где бы то ни было, следовательно, и вещи не есть хранилища временных и случайных свойств, они являются только их источниками. Для порождения чего-либо нового необходимо действие, только при взаимодействии порождается новое, хотя и отличное от источника, но неразрывно связанное с ним. Возникновение тех или иных свойств при взаимодействиях обуславливается структурой взаимодействующих объектов, характером взаимодействия и внешними объективными условиями. Колокол, например, при взаимодействии может издавать звук, но без взаимодействия он звука не порождает. При этом не каждое тело при взаимодействии издает звук и не при всяком взаимодействии издает звук колокол. Только благодаря одинаковой внутренней структуре и одинаковому характеру взаимодействия при одинаковых условиях те или иные вещи проявляют и порождают одинаковые свойства, и в таком случае они могут относиться к одному виду или роду.

В свое время ошибочно постулировалось, что временные /и случайные/ свойства вещей находятся в самих вещах. Тепло, на-

пример, полагалось заключенной в вещах невесомой жидкостью, которая при соприкосновениях перетекает от одного тела к другому. В действительности же тепло, как известно, является результатом взаимодействия атомно-молекулярных объектов. Между звуком и теплом, как временными свойствами вещей, ничего нет схожего, но в своем происхождении они имеют нечто общее; если тепло является результатом интенсивного соударения атомно-молекулярных систем /частиц/, при определенном структурном состоянии более общих для них систем, то звук является результатом соударения систем /тел/, имеющих определенную атомно-молекулярную структуру. Обуславливаясь взаимодействием, свойства, возникающие при взаимодействии, затем сами обуславливают собой возникновение иных вещей. Тепло, например, может изменить состояние вещи, скажем, жидкое тело перейдет в парообразное. Естественно, что вновь образовавшаяся система может порождать иные свойства и т.д.

Несмотря на диалектический характер взаимообуславливаемости вещей и их свойств, все же более верным утверждением будет, если сказать, что существуют вещи, порождающие свойства, а не утверждение, что существуют свойства, порождающие вещи, т.к. каждая вещь может порождать свойства, но не каждое свойство может обуславливать собой вещи. Если не делать различия между различными свойствами, как это мы отметили у Маха, то необходимо возникает отрицание вещей или приходят к утверждению их субъективного характера.

Таким образом, свойства есть порождающиеся при определенных условиях и вечно существующие при всех условиях. Свойства "вкуса", например, не было на Земле, пока не было на ней живых существ, т.к. не существовало тех факторов, которые порождают собой это свойство. Делая равенство между необходимо присущим и случайным или временным, скажем, между вкусом и протяженностью субъективный идеализм приходит к отрицанию объективного существования вещей, объявляя их "комплексом ощущений". И действительно, если относить к субстанциональным началам те свойства, которые зависят от наших ощущений, например, вкус или цвет, то мы необходимо приходим к выводу о зависимости существования вещей от наших ощу-

ний, именно к этому результату приводит отнесение всех свойств к субстанциональным, но к последним могут относиться только необходимо присущие вещам, независящие от каких-либо ощущений.

Вообще же рассматриваемое нами отрицание объективного бытия только кажущееся, т.к. оно признает существование того, что ощущает, следовательно, здесь речь идет о достоверности наших ощущений, а не о существовании объективной реальности, которой в данном случае является прежде всего само ощущаемое.

Из всего сказанного следует, что нельзя относить все воспринимаемые чувствами проявления вещей к субстанциональным свойствам. Наши универсальные чувствительные восприятия дают нам весьма разнообразную информацию об окружающем. Эта информация, взятая в целом, является отражением очень сложного комплекса различных вещей и явлений, часто неразрывно переплетающихся между собою. Чтобы разобраться в этой сложной информации и правильно оценить каждое по его значению, нужны соответствующие теоретические знания, причем, чем выше по своему развитию наши общие знания, тем более верно мы определим конкретно воспринимаемое.

Первым и всегда необходимым условием теоретических рассуждений о природе является логичность, нарушение которой ведет, как правило, к ошибочным выводам. Это хорошо понимали такие выдающиеся естествоиспытатели как Аристотель, основавший для познавательных целей логику, и Декарт, построивший все свое учение о природе на логических умозаклчениях. Укажем для примера одно из суждений Декарта, где он, рассматривая вопрос о свойствах тел, говорит: "Для того, чтобы лучше распознать, какова наша истинная идея о теле, мы обратимся к примеру камня и отбросим все то, что, как мы знаем, не принадлежит к природе тела. Прежде всего, отбросим твердость, потому что, если камень раздробить в порошок, он лишится твердости, не переставая вследствие этого, однако, быть телом; отбросим и цвет, так как часто видим камни настолько прозрачные, что цвет их как бы вовсе отсутствует; отбросим далее тяжесть, потому что хотя огонь исключительно легкий, тем не менее он

считается телом; наконец, отбросим холод и теплоту и все прочие качества подобного рода, так как не считаем их присущими камню и не думаем, будто камень изменяет свою природу от того, что представляется нам то теплым, то холодным" [4,470].

Несомненно, что общее определение материальных вещей, т.е. определение их свойств и качеств, может быть дано при условии, если мы правильно рассудим и отделим необходимо присущее вещам от временного и случайного. Руководствуясь такой идеей, многие философы /в их числе были Декарт и Спиноза/ подразделяли свойства вещей на постоянные /атрибуты/, временные /модусы/ и случайные /акциденции/. К постоянным относятся свойства, необходимо присущие материальным вещам, без которых последние не мыслимы, и которые образуют собой самое вещи в их элементарном, т.е. субстанциональном представлении. Атрибуты субстанции не могут познаваться в непосредственном опыте, для их определения требуются весьма широкие философские обобщения. Естественно, что определение основных свойств субстанции зависит от того или иного научного уровня, а само новое истолкование материи определяет собой /главным образом/ новый уровень научного развития.

В свое время Декарт, как отмечалось, единственным атрибутом материи признал "протяженность". Этим самым он определил материю абсолютно косной, т.е. совершенно неспособной совершать что-либо спонтанно. По учению Декарта "вещи – это временные вместилища активной способности движения", сообщенной им извне. Ньютон же, приписав вместе с Декартом материи "инертность", не указал протяженность в качестве одного из ее атрибутов. Это дало возможность Ньютону и его последователям абсолютизировать понятие инерции, т.е. представить известное свойство сопротивляемости тел как нечто существующее в природе само по себе. В классической физике, как известно, инерция /сопротивление/ приписывается телам даже в том случае, когда в математических абстракциях полагается, что они движутся в абсолютной пустоте, т.е. без сопротивления. С философской точки зрения, абстракции подобного рода представляются совершенно недопустимыми. Ведь сопротивление может проявляться только в условиях материальной среды, которая, оказы-

вая сопротивление телу, этим самым порождает сопротивление тела. Но если материальной среды нет, тогда логически невозможно полагать инерцию, иначе мы должны будем допустить мысль, что движущиеся тела могут сопротивляться самим себе. Для выяснения такой возможности нам придется оставить физику и перенести свои рассуждения в область мифологии.

В наше время наиболее вероятным представляется, что в качестве неотъемлемых свойств материи надо признать оба упомянутых атрибута – и "протяженность" и "инертность". Только относительно второго атрибута необходимо сделать некоторое уточнение. Понятие "инертность" прежде всего обозначает собой тот безусловный факт, что всякое тело, как нечто физически реально существующее, необходимо воздействует на другие тела. Согласно Ньютону, воздействие тел друг на друга имеет инертный характер, сущность которого полагается в том, что все тела стремятся сохранить свое каждое данное состояние.

В действительности же, как мы увидим далее, материальные вещи всегда стремятся изменять свои состояния. Поэтому вторым атрибутом материи надо определять активность, а не пассивность, поскольку инертное состояние не является для субстанции характерным.

Определяя материю активной, мы этим самым, собственно говоря, не делаем какого-то открытия. Ведь основоположники классической физики хорошо знали, что материя неба состоит из весьма активных частиц. В этом можно убедиться, если ознакомиться, например, с "Диоптрикой" Декарта и "Оптикой" Ньютона. Однако в своих основных сочинениях Декарт и Ньютон определили материю инертной, указав основными те ее свойства, которые наблюдаются в непосредственном опыте у земных тел. Объясняется это, по всей видимости, тем, что во времена Декарта и Ньютона невозможно было определить законы движения микрочастиц и поэтому естественно, что они ограничились определением свойств доступных им земных тел. Все это было вполне закономерно. Однако классики неправомечно нарушили возможную для них границу определений: не располагая необходимыми для того данными они пытались объяснить весь мир, и достигая этой непостижимой для них цели распространили законы земной

механики на весь космос, создав неправдоподобную механическую систему мира. Остатки классического воззрения на мир еще сохраняются в современной науке, они значительно препятствуют более современному – энергетическому пониманию Вселенной. Последняя же далеко не является механическим устройством инертного типа. Современный опыт свидетельствует нам, что Вселенная представляет собой бушующий океан, состоящий в своей основе из мельчайших частиц материи. В этом океане всё непрерывно изменяется и двигается с огромными скоростями. Космические явления сопровождаются частыми взрывами, вспышками, извержениями, пульсациями и т.д. **Так что признавать вторым атрибутом субстанции инертность нет оснований; протяженность и активность – вот что является ее атрибутами.**

Рассмотрим подробнее это заключение.

2. О протяженности

Никто из признававших материю реальностью не полагал существования тел без протяженности. Но отдельные естествоиспытатели допускали существование протяженности без тел. В этом допущении заключалась попытка отделить протяженность материи от самой материи и таким путем превратить атрибут субстанции в самобытную сущность, т.е. в субстанцию, представив ее в качестве "чистой протяженности". Особенно здесь отличились древние атомисты, полагавшие, что наряду с протяженными материальными вещами /атомами/ существует нематериальная протяженность – абсолютно пустое пространство, как таковое.

В новое время существования абсолютно пустого пространства было допущено Ньютоном при разработке математических начал физики. В работе "О движении" нами было показано, что Ньютон в действительности не допускал возможности существования абсолютной пустоты и саму эту идею признавал абсурдной. Его теоретическое допущение пустоты было вызвано историческими причинами – именно незнанием того, что представляет собой космическое пространство. Однако многие последовате-

ли Ньютона, придерживавшиеся скорее буквы, а не сущности ньютоновского учения, признали пустоту за нечто действительно существующее, в результате этого многие ошибочные представления и понятия надолго закрепились в естественной науке.

Несостоятельность идеи существования нематериальной протяженности, т.е. пустоты была показана в достаточной мере еще Аристотелем. В новое время этот вопрос основательно рассмотрел Декарт, доводы которого против идеи существования пустоты отличаются особой убедительностью. Приведем отдельные выдержки из суждений Декарта по этому поводу. Отвергая возможность существования протяженности отдельной от тел, философ говорит: "Хотя... мы придаем разное значение словам протяжение и тело, однако мы не создаем в нашем воображении двух различных представлений: одно – тела, другое – протяжения, а только одно – именно протяженного тела". "Если кто-нибудь и сумеет убедить себя в том, что при уничтожении всех протяженных вещей, существующих в природе, нельзя отрицать существование протяжения самого по себе, то для представления последнего он воспользуется не идеей тела, а только ложными суждениями своего интеллекта".

Для пояснения, каким образом возникают ошибочные суждения, в которых несуществующее в природе чистое протяжение принимается за нечто действительно, Декарт рассматривает "три вида выражений: протяжение занимает место, тело обладает протяжением и протяжение не есть тело". "Первое, – говорит он, – показывает, как протяжение принимается за то, что имеет протяжение", второе по существу утверждает: "протяжение протяженно", а в третьем значении "никакая частная идея не соответствует ему в воображении, но такая форма высказывания всецело исходит из чистого интеллекта, который один обладает способностью различать абстрактные сущности подобного рода. Здесь большинству людей дается повод для заблуждения, ибо, не замечая того, что протяжение, взятое в этом смысле, не может быть воспринято воображением, они представляют его в виде действительной идеи, и, поскольку эта идея необходимо вызывает представление тела, говоря, что протяжение, понимаемое таким обра-

зом, не есть тело, они сами не знают о том, что запутываются, утверждая: одна и та же вещь есть тело и не тело" [4,147-148].

Приведенные логические утверждения Декарта получили в современной науке свое опытное подтверждение. Исследуя с помощью ракет и спутников космическое пространство, естествоиспытатели убедились, что "оно довольно плотно заполнено различным радиоизлучением, потоками корпускул, плазменными облаками с "замороженными" в них магнитными полями, космическими лучами" [5, 130]. **Что касается философии, то, с ее точки зрения, абсолютная пустота совершенно немыслима. Ее существование можно допустить разве только в результате неверного суждения. Ведь абсолютная пустота в полном смысле этого слова есть ничто, т.е. она есть то, чего нет, следовательно, утверждающие существование пустоты утверждают, что существует то, что не существует, т.е. они говорят нелепость.**

3. Об активности

История атрибута активности материи сложилась несколько иначе, чем история атрибута протяженности. При создании Аристотелем первой физической теории /перипатетической физики/ активная способность материи была отделена от самой материи и превращена в особую нематериальную активную сущность, названную Аристотелем "первым двигателем". Последний определяется как нечто противоположное материи, совершенно от нее независимое, абсолютно покоящееся и приводящее инертные тела в движение путем побуждения у них влечения к совершенству, образцом которого был сам перводвигатель. Из главных основоположников классической физики только Галилей /разделявший в этом вопросе мнение Платона/ признавал активность материи /хотя и с некоторым ограничением/. Полагая, что при сотворении бог вложил в тела "движущую силу", Галилей признавал возможность не только самодвижения тел, но и возможность их спонтанного ускорения. Декарт и Ньютон, окончательно сформулировавшие исходные положения классической физики, признали материю, как отмечалось, совершенно неспособной к спонтанному

развитию. По учению Декарта бог сотворил определенное и неизменное количество материи и определенное количество "способности движения". Эта способность может проявляться только через тела, но существует она независимо от них. При взаимодействиях тел активная способность может переходить от одного тела к другому полностью или частично, но при этом ее общее мировое количество всегда остается неизменным, т.к. при взаимодействиях всегда получается так, что одни тела приобретают ровно столько количества движения, сколько другие его теряют. Эта метафизическая идея неразрывно связана с идеей сотворения мира и поэтому она обосновывается у Декарта рассуждениями теологического характера. Обосновывая рассматриваемую идею, Декарт говорит: "Мы понимаем, что одно из совершенств бога заключается не только в том, что он неизменен сам по себе, но и в том, что он действует с величайшим постоянством и неизменностью, поэтому, за исключением тех изменений, какие мы видим в мире, и тех, в которые мы верим в силу божественного откровения и о которых мы знаем, что они происходят или произошли без всякого изменения со стороны творца,- за исключением этого мы не должны полагать в его творении никаких иных изменений, чтобы тем самым не приписать ему непостоянства. Отсюда следует, что раз бог при сотворении материи наделил отдельные ее части различными движениями и сохраняет их все тем же образом и на основании тех самых законов, но какими их создал, то он и далее непрерывно сохраняет в материи равное количество движения" [4,485-486]. Несмотря на теологический характер идеи сохранения количества движения она до сих пор принимается физиками в качестве закона сохранения количества энергии. Ниже мы еще вернемся к затронутому здесь вопросу.

В учении Ньютона функции активного агента выполняют центростремительные силы /силы тяготения/, которым Ньютон приписывает в одних случаях нематериальную, а в других - материальную природу. Но в обоих случаях активные силы полагаются чем-то внешним, тем материальным вещам, об изменении состояния которых идет речь. По Ньютону вещи не могут спонтанно изменять своих состояний, для этого всегда требуются внеш-

ние "силы", под которыми он подразумевал какое-либо "действие".

Со временем понятие "силы" было заменено понятием "энергия". Это слово появилось в физической литературе лишь в первой половине XIX века. В начале понятие энергии не играло самостоятельной роли, оно было производным от понятия сила и связывалось только с механической формой движения. Позднее, после того как было накоплено немало фактов, подтверждающих существование многогранных форм движения материи и наличие взаимосвязи между ними, т.е. возможность перехода одного вида движения в другой, понятие энергии стало обобщающим понятием всех сил /механических, тепловых, химических, электрических, магнитных и т.д./ и в этой связи были сформулированы законы сохранения и превращения энергии, в их классическом понимании.

В современной физике понятие энергии - одно из важнейших "рабочих" понятий, однако оно до сих пор не имеет своего однозначного определения, различные авторы понимают это фундаментальное понятие по-своему, часто игнорируя или искажая его философский смысл. Укажем несколько примеров определения энергии. А. Зоммерфельд: "Каждая термодинамическая система обладает характеристической функцией /зависимая переменная величина, изменяющаяся по мере изменения другой величины/ состояния - энергией". Е. Штауф: "Энергия системы есть функция ее состояния". Ж. Россел: "Понятие энергии выводится на основании понятия сила, т.е. Работа = Сила x Перемещение и есть энергия". А. Китайгородский: "Энергия, т.е. работоспособность, есть функция состояния тела". И. Кашин: "Наибольшая величина работоспособности системы при данном ее состоянии называется ее энергией в этом состоянии..." С. Фирш: "Огромное число связанных между собой фактов указывает на возможность объективно характеризовать рассматриваемые в физике конкретные виды движения материи с помощью физической величины - энергии, представляющей собой однозначную функцию системы, изменения которой определяются суммой механических эквивалентов всех внешних воздействий на систему" [6,112-113].

Определения Зоммерфельда и Штауфа, как мы видим, имеют математический смысл, но с философской точки зрения они представляются весьма неудачными. Ведь если определять энергию как переменную величину, характеризующую состояние системы, то в применении к известной теории Клаузиуса о тепловой смерти Вселенной, эти определения будут означать, что "энергией" называется такая переменная величина, которая периодически свидетельствует нам, что существование мира идет к своему концу, тогда как "энергия" есть то самое свойство материи, которое обуславливает его бесконечное существование. Росселовское определение энергии мало чем отличается от классического истолкования силы. Во всяком случае, отсюда еще очень далеко до признания энергии активным свойством материи. Определение Китайгородским и Кашиным энергии как работоспособности материи ближе стоит к действительности, но оно недостаточно ясно, т.к. не указывает, чем обуславливается работоспособность материи. Относительно фиршевского определения энергии следует сказать, что оно напоминает собой софизм, давно изгнанный из физики и совершенно недопустимый в этой точной науке, тем более при определении ее исходных фундаментальных понятий, истолкование которых должно отличаться предельной краткостью и ясностью. **Если исходные начала физической теории не будут достаточно ясными, тогда наука о природе превратится в нечто совершенно непостижимое.** Фирш не отвечает на вопрос, что такое "энергия" и представляет это понятие как обозначение внешнего воздействия на систему огромного числа каких-то неизвестных факторов. Отсюда невозможно узнать, что такое "энергия", более того, из фиршевского определения нет даже пути к познанию ее сущности. Энергию еще часто определяют как "меру движения". Б.М. Кедров, например, пишет: "общую меру движения выражает само понятие энергии, в котором количественная сторона движения /неуничтожимость/ слита с его качественной стороной /превращаемость форм/" [7,105-106]. Несомненно, что движение, являясь наглядным проявлением энергии, демонстрирует собой в какой мере проявляется активная способность того или иного материального объекта. Однако движение, как будет показано ниже, не всегда является точным показателем

проявления энергии, при различных обстоятельствах может быть так, что энергии объектом проявляется больше, а движения получается меньше, или наоборот.

Общим же недостатком всех рассмотренных определений энергии является то, что они не дают прямых ответов на главные вопросы, именно: что такое энергия и что является ее источником? Ответ на эти вопросы мы отчасти находим у Н.Ф. Овчинникова, где он говорит: **"Понятие энергии отражает внутреннюю активность материи"** [8,164]. Это самый общий и вместе с тем самый верный ответ из всех рассмотренных. Определение энергии активной способностью материи не является произвольно надуманным, оно имеет свою историю и представляет собой результат длительного развития научных представлений о свойствах материи. После многих заблуждений современное естествознание пришло к выводу, что **энергетическое свойство присуще материи по самой ее природе**. Подражая Ньютону, но в противоположность ему можно сказать: **врожденным свойством материи является энергия**.

Субстанция - это единство материи и энергии, но, определяя так субстанцию, мы не отождествляем понятия "материя" и "энергия", так как первое обозначает вещь в целом, а второе - только одно из ее свойств. Благодаря неразрывности материи и ее энергетического свойства, частицы субстанции всегда проявляют энергию, поскольку они существуют как таковые. **Понятия "излучение энергии" и "излучение материи" неразрывно между собой связаны и в отдельных случаях они могут рассматриваться как синонимы, хотя в количественном отношении они не всегда тождественны**. Дело в том, что одни и те же частицы при разных условиях взаимодействия могут проявлять потенциально присущую им энергию с различной эффективностью. Проявление энергии материальных объектов зависит не только от присущего им количества материи, но и от целого ряда других внутренних и внешних факторов, а, прежде всего, от их структуры и скорости поступательного движения. Сказанное несколько не означает, что материальные объекты могут полностью или частично расходовать свою энергию, как это полагается согласно принятого в классической физике утверждения Декарта, опреде-

лившего энергию временным и количественно ограниченным свойством вещей. Истина же заключается в том, что одни и те же вещи и в зависимости от тех или иных условий могут проявлять то больше, то меньше своей энергии, но при этом их активная способность никогда не уничтожается и не расходуется /если присущее им количество вещества остается неизменным/. При неизменном количестве вещества /которое можно определить, например, по количеству частиц/ энергия материальных объектов может только переходить из кинетического состояния в потенциальное, а из потенциального в кинетическое, т.е. из открытого - проявляющегося состояния в скрытое – не проявляющееся состояние, и наоборот. Еще в свое время Эйнштейн в статье "К электродинамике движущихся тел", положившей начало теории относительности, показал, что величина энергии движущейся системы /светового комплекса/ возрастает. Так что величина энергии, "измеренной в движении", будет больше энергии, "измеренной в покое". Увеличение энергии движущегося светового комплекса выражается в увеличении его давления на встретившийся предмет /зеркало/" [9,27-30].

Взаимодействуя друг с другом, микрочастицы необходимо излучают и поглощают материю вместе с энергией; кванты этого излучения должны быть ничтожно малыми, по сравнению с частицами, иначе бы частицы быстро прекращали свое существование. Между квантами, излучаемыми, скажем, электронами и самими электронами количественное соотношение, вероятно, является примерно таким же как, например, между фотонами и Солнцем, которое так же, как и частицы существует миллиарды лет, непрерывно излучая свою материю. Короче говоря, микрочастицы не расходуют без материи свою энергию, они только проявляют ее. Надо сказать, что в отдельных случаях это уже признается современной физикой. В БСЭ, например, говорится: "Несмотря на то, что атом в газе испытывает сотни миллионов столкновений в секунду с другими атомами, его внутренняя энергия в громадном большинстве случаев остается неизменной". Далее указывается, что атомные системы обладают "сверх механической устойчивостью", т.е. устойчивостью, не присущей меха-

ническим движениям обычных больших тел, и не объяснимой классической механикой" [40,399].

Классическое представление о свойствах материальных вещей находится, конечно, в полном согласии с нашим обычным жизненным опытом, но оно весьма далеко от космической действительности. Один кубический сантиметр вещества, скажем льда, в нашем обычном понимании не представляет собой особой силы. Но согласно известной формуле Эйнштейна:

$$E = mc^2$$

определяется, что в каждом грамме вещества содержится 25 миллионов киловатт-часов энергии. Это если скорость света «с» является самой высокой скоростью в мире. Если имеются более высокие скорости, то каждый грамм вещества может проявлять энергии соответственно больше. **Правильно же полагать, что потенциально в каждой частице материи заключено неограниченное количество энергии. Лишь только при таких условиях частицы способны проявлять себя вечно при любых условиях, иначе мир не мог бы существовать бесконечно. Неисчерпаемость электрона, о которой говорил В.И. Ленин, заключается, прежде всего, в неисчерпаемости его энергии, т.е. бесконечной способности проявлять и сохранять себя, как частицу материи.**

Заклученная в частицах энергия никогда не проявляется с высшей эффективностью. Объясняется это тем, что частицы всегда находятся в тех или иных взаимодействиях друг с другом и с окружающим пространством. Вообще же все материальные объекты препятствуют один другому, проявляя присущую им энергию в полной мере. Получается так, что энергия сама себя ограничивает. Образование атомно-молекулярных систем является основной формой такого ограничения. Когда же по тем или иным причинам микросистемы разрушаются, то частицы выходят из противодействия и немедленно проявляют более эффективно свою энергию, образуя при соответствующих условиях взрывы разной мощности. При взрывах исходная потенциальная энергия обычно вначале превращается в энергию нагретых газов, которая, в свою очередь, при расширении газов переходит в энергию движения, сжатия, разогрева среды, а часть энергии остается в виде

внутренней /тепловой/ энергии расширения газов. Короче говоря, разрушение микросистем представляет собой освобождение энергии частиц. Особенно сильные взрывы, как известно, возникают при разрушении крупных частиц – протонов и нейтронов, образующих собой ядра атомов, разрушение которых часто приобретает характер цепных термоядерных реакций.

Рассмотрим еще один пример. Физиками подсчитано, что в 1 см^3 вещества содержится около $2,69 \times 10^{19}$ атомов. Если мы сделаем предположение, что все частицы, образующие указанное количество атомов, оказались в свободном состоянии и каждая из них, будучи в космическом пространстве, приобрела энергию, равную $10^{14} - 10^{18}$ электрон-вольт /такая энергия определяется для отдельных космических частиц/, то окажется, что в одном кубическом сантиметре материи заключена энергия, которую невозможно признать количественно ограниченной, поскольку в сплошной материальной среде, также состоящей из активных частиц, нельзя будет определить границы проявления той энергии, которая возникла из подопытного кубика материи.

Известно, что выработка энергии сводится к ее освобождению, что достигается путем разрушения атомно-молекулярных систем. Поскольку же все химические элементы состоят из атомов и молекул, то разрушение их атомно-молекулярной структуры какой-либо внешней энергией, всегда связано с освобождением потенциальной энергии, присущей разрушаемому элементу, что и определяется как преобразование одного вида энергии в другой. Различаемые энергии: тепловая, электрическая, химическая, ядерная и т. д. являются одной и той же активной способностью материи, различное проявление которой обуславливается различной структурой материальных объектов и различными условиями их существования.

Нам здесь следует отметить, что энергия вообще – это абстракция, ибо существуют только различные виды движения материи, а не энергия сама по себе. Энергия не есть сущность, она является субстанциональным свойством, т.е. атрибутом сущности, наглядно проявляющимся в различного рода материальных изменениях. Это и придает понятию энергии реальный смысл. Однако не всеми естествоиспытателями энергия понималась именно в та-

ком смысле. В. Освальд, например, допускал движение без материи, этим самым он отрывал активное свойство материи от самой материи и превращал его в самобытную нематериальную сущность. Эйнштейн тоже часто весьма переоценивал значение понятия энергии, как бы склоняясь в сторону освальдского энергетизма. Правда, само эйнштейновское истолкование энергии весьма существенно отличается от освальдовского. По Эйнштейну, "энергия" есть нечто материальное – это, например, такие материальные частицы, как фотоны. В таком понимании энергии ничего нет идеалистического, поэтому эйнштейновское определение материальных вещей, как "сгустков энергии", с точки зрения материалистической философии вполне приемлемо для естественной науки. Однако в отдельных случаях Эйнштейн игнорирует понятие материи – он ставит это слово в кавычки [9,440], а энергию пытается представить в качестве самой субстанции, тогда как она является только ее атрибутом.

Можно, конечно, назвать субстанцию энергией, а ее атрибут материей или еще как-либо иначе. Но, очевидно, этого не следует делать, чтобы не вносить путаницы в традиционные понятия, иначе может произойти в науке нечто подобное тому, что рассказывается в легенде о строительстве Вавилонской башни. Согласно установившихся традиций, слово "материя" имеет более широкий смысл, чем слово "энергия". Будучи философской абстракцией самого широкого понимания, слово "материя" часто применяется для обозначения конкретных тел, которым помимо протяженности и активности присущи еще другие – временные – свойства: вес, плотность, инертность, цвет, форма и т. д. Энергией же обозначается не всё тело, а только одно его свойство. Но материальные вещи не могут быть представлены лишь каким-либо одним свойством, поскольку в природе такого рода материальных вещей не бывает.

Исключив понятие "материя" из своей теории и заменив его понятием "энергия", Эйнштейн был вынужден приписать энергии признаки, которые присущи только материальным телам в целом. Например, он ввел такое понятие как "инерция энергии" и "тяжесть энергии". В переводе на общепринятый язык первое обозначает: "косность активности", а второе: "тяжесть

способности", что далеко не согласуется с издавна установившимися понятиями, и поэтому они по меньшей мере кажутся странными. Традиционные понятия не являются простой случайностью, - они есть нечто исторически об условившееся. С этим не могут не считаться даже выдающиеся физики, т.к. всякий произвол, допущенный в обращении с общепринятыми понятиями, ведет не только к запутыванию научной теории, но и к отрыву ее от действительности.

Указанные понятия Эйнштейн применяет к частицам света - фотонам. Согласившись с первым понятием, мы должны будем усматривать тождество между пассивным и активным состоянием материи, например, между телами, покоящимися на поверхности земного шара, которые сопротивляются изменению состояния их покоя, и фотонами, которые в состоянии покоя никогда не находятся и всегда стремятся двигаться с предельной скоростью, какая только для них возможна при данных условиях. Если согласиться со вторым понятием Эйнштейна, то надо будет приписать качественному свойству тела вес, подобно тому, как это определяется самому телу.

Несомненно, что энергия, как активная способность материи, обуславливает собой "вес", т.е. давление частицы на внешнее, например, давление фотона на зеркало. Но это давление материи, образующееся благодаря присущей ей энергии, а не давление самой энергии, как таковой. Если же пользоваться терминологией, предложенной Эйнштейном, то указанное здесь нами простое явление приобретает в теории довольно неопределенное объяснение, ведущее к идеологическому или даже мифологическому истолкованию природы. Все это, конечно, не углубляет наше познание, а только преграждает к нему дорогу. Истинное знание природы заключается в глубине и точности определений, в простоте и ясности понятий. Неопределенность и сложность объяснений являются признаком неясного понимания вопроса самим объясняющим.

В физической теории, как уже отмечалось, особая ясность необходима при формулировке исходных понятий. **Эйнштейн не выполнил это элементарное методическое требование,**

соединив два различных понятия "материя" и "активность" в одно понятие "энергия". Этим самым он так смешал субстанцию с ее атрибутом, что появляется возможность превращения атрибута в субстанцию, а это необходимо ведет к весьма серьезным философским заблуждениям, проявившимся, как отмечалось, у Оствальда, полагавшего, что "фактически энергия является существенно реальным в мире, а материя является не носителем, а формой проявления энергии" [10,184].

Оствальдовский энергетизм, в основе которого лежит попытка мыслить движение без материи, не является делом прошлого, он еще в той или иной форме проявляется в естествознании. Известный современный физик К.Чейз в своей книге "Эволюция современной физики" пишет, например, следующее: "Скептики, не верившие в превращение материи в энергию, более легко убеждаются в том при взрывном превращении материи в энергию, которое характеризует действие атомной бомбы" [11,159]. Чейз, как мы видим, истолковывает переход материи из одного структурного состояния в другое, как переход материи в энергию, т.е. в ее собственное свойство. Здесь получается как бы так, что все свойства материи переходят в одно ее свойство. Такое истолкование фактически не объясняет того, что в действительности происходит с частицами субстанции, поэтому нельзя сказать, что оно углубляет наши знания, наоборот оно вносит в них неясность, порождая собой тех самых скептиков, которых Чейз надеялся просветить своим примером.

Интерпретаций подобного рода в современной релятивистской физике имеется немало. Например, разрушение электронов и протонов, возникающее при их столкновениях, часто определяют как переход материальных частиц в энергию. Надо сказать, что такое истолкование упомянутого явления несколько оправдывается тем, что волновое состояние материи более активно, чем корпускулярное. Волновые частицы не образуют собой микросистем /атомов и молекул/, т.к. они не вступают с другими частицами в устойчивые взаимодействия и поэтому не имеют "массы покоя", т.е. всегда находятся в очень быстрых движениях, тогда как корпускулярные частицы, имеющие более совершенную структуру, обычно находятся в устойчивых взаимодействиях и

поэтому им можно формально приписать состояние относительного покоя и даже свойство инертности, хотя фактически им не присуща инертность, т.к. частицы никогда в абсолютном покое не находятся.

Проявлением энергетизма является также эйнштейновское истолкование неразрывной связи, имеющейся между массой и энергией, как эквивалентности массы и энергии. Связь материи с энергией, как известно, часто выражается формулой $E = mc^2$, получившей свое физическое начало в опытах Лебедева, которым было впервые обнаружено давление света - фотонов на тела. Установлено, что эффективность этого давления зависит не только от количества частиц, но и от скорости их движения. Таким образом, здесь материя и ее энергия выступают как нечто равноправное, но это не дает основания объявлять их эквивалентными. А между тем в релятивистской физике именно так и обстоит дело; масса частиц, обычно, определяется по той силе, которая требуется для отклонения в сторону движущейся частицы. Вполне естественно, что эта сила будет зависеть не только от количества материи, образующего данную частицу, но и от скорости ее движения, т.е. она будет зависеть от импульса частицы, а не только от ее массы - количества вещества. Отбросив классическое определение массы, как обозначение количества вещества, релятивисты стали обозначать массой сопротивление движущихся частиц внешним силам, т.е. импульс, в котором и количество вещества, и проявляемая им энергия выступают как нечто единое целое. Выражая математически это единство в одних и тех же энергетических единицах, релятивисты приходят к выводу об эквивалентности материи и ее энергии. В результате указанного соединения различных факторов и изменения смысла традиционного понятия "масса" в современной естественной науке возникла чрезвычайно запутанная проблема: физики не могут дать однозначного определения понятию массы, несмотря на то, что оно имеет в естествознании фундаментальное значение.

Далее будет показано, что **признание энергии атрибутом субстанции содержит в себе начало объяснения причин всех физических явлений, и вместе с тем исключает необходи-**

мость постулирования особых сил - гравитационных, электромагнитных, химических, внутриядерных и т.д. и т.п.

4. О взаимосвязи атрибутов материи - пространства и времени

Протяженность отдельных материальных вещей образует собой пространство, а присущая им активность - энергия, проявляющаяся в непрерывных движениях и изменениях, образует собой то, что принято называть "временем". Далее будет показано, каким образом пространство и время обуславливают друг друга, здесь же мы коснемся только существующей между ними общей взаимосвязи.

Как известно, в противоположность классической физике, признававшей пространство и время самобытными сущностями, современная релятивистская физика признает их факторами неразрывно между собой связанными и зависящими от материи. Нами уже отчасти говорилось, что связь пространства и времени реализуется через материальные вещи, атрибутами которых они являются, чтобы лучше пояснить сказанное, укажем для примера кварцевые часы. В этих часах для демонстрации /и количественного определения/ течения времени используются пьезоэлектрические колебания атомов кварца. **Атомы, взятые в целом, - это материя; объем, занимаемый ими,- пространство, а колебание атомов - время, порожаемое энергией, присущей атомам.** Таким образом, определение атрибутами материи протяженности и активности со всей простотой и ясностью показывает неразрывную связь между тем, что принято называть "материей", "пространством" и "временем". Ранее уже говорилось, что из указанных понятий **более широким по своему общему смыслу является понятий "материя".** Этой философской абстракцией обозначается реальность в целом - ее физическая сущность, объем и способность активного бытия. "Пространство" и "время" обозначают собой только отдельные признаки того, что называется "материей", и без чего последняя немислима, ведь материальное не существует вне пространства и времени.

Теория относительности, как известно, основана на идее существовании неразрывной связи между пространством и временем. Открытие этой связи Эйнштейном приписывают Минковскому [9,558]. Признание зависимости пространства и времени от материи, а также признание их неразрывной связи было в свое время крупным шагом вперед. Оно устранило длительное и весьма серьезное заблуждение о независимом существовании атрибутов материи. Однако сейчас обнаруживается, что между материей, пространством и временем существуют более глубокая зависимость и связь, чем это принято полагать в современной релятивистской физике. Прежде всего надо отметить, что в теории относительности Эйнштейна материальная субстанция более полно представлена в понятии пространственно - временного континуума, чем в его попытках представить в качестве субстанции энергию. Указанное следует уже из того, что в понятии пространственно-временного континуума отражено два свойства материи - протяженность и активность, а в понятии энергии только одно — активность. В недооценке значения понятия материи заключается первый недостаток эйнштейновского истолкования взаимосвязи, существующей между пространством и временем. Ставя в кавычки это понятие, Эйнштейн тем самым как бы исключает из своей теории то, что соединяет пространство и время. Поэтому введение в теорию четырехмерного пространства было многими воспринято с большим подозрением. Это был вынужден признать и сам Эйнштейн. В статье "О специальной и общей теории относительности", опубликованной в 1917 году, поясняя что такое четырехмерное пространство, Эйнштейн говорит: "Когда математик слышит о "четырёхмерном", его охватывает мистическое чувство, подобное чувству возбужденному театральными привнесениями. Тем не менее нет более банального утверждения, что окружающий нас мир представляет собой четырехмерный пространственно-временной континуум" [9,558]. Действительно, в четырехмерном пространственно-временном описании физических явлений ничего нет противоестественного, но в отрыве от понятия материи оно может представиться чем-то искусственно придуманным или даже мистическим. Отдельные физики до сих пор понимают четырехмерное описание явлений как чистую аб-

стракцию, тогда как оно более точное, т.е. ближе стоит к действительности, чем трехмерное описание. Последними многое не учитывается, так что оно является весьма приближенным и по существу представляет собой абстракцию.

Чтобы более наглядно показать единство материи, пространства и времени укажем еще один пример. Возьмем какое-либо тело, оказавшееся у нас под рукой. **Тело, взятое в целом,- это "материя"; его объем - "пространство", а непрерывное движение частиц, образующих собой данное тело,- это "время"**. Из указанного ясно следует, что **материя, пространство и время находятся в неразрывном единстве и что они одно без другого не могут существовать**. В понятии пространственно-временного континуума, четко соединенного с понятием материи не только признается неразрывная связь материи, пространства и времени, но и заключается возможность более полного и точного описания явлений, совершающихся с телами. Ведь понятие материи связано с ответом на вопрос: с чем происходит событие. С атрибутом протяженности связан вопрос: где оно происходит, а к атрибуту времени - энергии - относятся вопросы: когда оно происходит и почему, нельзя признать удовлетворительным описание явлений, если оно не отвечает на все указанные вопросы.

Вообще же точное описание состояния бытия отдельных материальных объектов представляется чрезвычайно сложным и вряд ли возможным. Дело в том, что в мире совершенно нет состояния покоя, так что каждая мельчайшая частица находится в абсолютно непрерывном движении и изменении, причем все это совершается не в одном каком-то направлении, а одновременно во всех возможных направлениях. К счастью, не все пространственные количественные и качественные изменения совершаются в одно и то же время в одинаковой мере. Это дает возможность при описаниях явлений брать не все, а одно или только несколько изменений, наиболее проявляющихся в данный момент. Но если бы с каким-либо телом происходили все виды изменений одновременно с одинаково высокой эффективностью, то этому универсальному явлению невозможно было бы дать какого-либо описания. **Земной шар, как известно, совершает одновременно более десяти различных движений, и уже при**

этом количестве различных движения невозможно дать точного описания состояния его движения. Трехмерные и четырехмерные описания состояния движения Земли являются далеко не полными, хотя второе описание, надо полагать, будет более точным, чем первое, а с увеличением количества вводимых показателей /координат/ точность описания будет соответственно повышаться.

Другим существенным недостатком современного релятивистского истолкования пространственно-временной связи является признание обратимости пространства и необратимости времени. Эти не совсем верные теоретические положения были приняты многими естествоиспытателями и даже философией. В Философской энциклопедии по этому поводу говорится, например, следующее: "Время неразрывно связано с пространством, которое имеет три измерения, а время - одно: движение материи во времени идет только в одном направлении - от прошлого к будущему. Время необратимо. Оно бесконечно. Как бы много ни прошло времени до какого-либо события ему предшествовало неисчислимое множество других. Цепь событий нигде не оборвана. Звеньям ее нет числа" [12,298]. Если бы действительно время имело только одно направление, а пространство три, тогда нельзя было бы полагать существования между ними неразрывной связи, поскольку в таком случае они представляли бы собой сущность с различными свойствами, следовательно, пространство и время не могли бы проявлять себя совершенно одинаково, что необходимо для их неразрывной связи.

Пространство и время одинаково являются в одних случаях обратными, а в других - необратимыми. Здесь наши определения зависят от того, в каких структурных масштабах рассматриваются вещи и явления. **Если они рассматриваются в больших - космических масштабах, при которых микроскопические события не учитываются, то пространство и время одинаково обратимы.** Например, движение земного шара вокруг Солнца и вокруг своей оси можно рассматривать как обратимость пространства и времени, т.к. здесь совершается повторение времени года и времени суток в том же месте и с тем же телом. **Если же рассматривать вещи и явления в**

микроскопических масштабах, тогда время и пространство одинаково необратимы. В таком случае мы уже не можем сказать, что земной шар - это тот же самый шар, который был ранее, и что он движется в том же самом пространстве и т.д. Возьмем другой пример: если вы сейчас же вернетесь в ту часть своей комнаты, где только что были, то в масштабах микромира там уже будет совершенно другое пространство, т.к. за время вашего недолгого отсутствия произойдет существенное изменение в расположении и составе частиц, образующих данное пространство, в его микроскопическом понимании. Причем, изменится не только воздушное пространство, но и пространство всех окружающих предметов, в том числе и пространство вашего собственного тела. Именно благодаря указанному, материальные вещи, как справедливо говорят диалектики, одновременно существуют и не существуют. Здесь нет противоречия, поскольку оба утверждения относятся к различным структурным состояниям.

Поскольку в масштабах микромира ничего нет неизменного или обратимого, следовательно, в мире ничего не существует такого, что могло бы попасть в будущее или остаться в прошлом, как это неверно полагают горячие сторонники релятивистского миропонимания, основываясь на известных выводах теории относительности о возможности замедления времени.

Классики обычно определяли пространство как вместилище одновременно существующих вещей и явлений, а время - как причинно-следственную последовательность их существования. Такое определение атрибутов материи, будучи верным в своей основе, не имеет всеобщего значения. Однако в некоторых современных истолкованиях пространства и времени указанная классическая их трактовка все еще в какой-то мере сохраняется. Например, в Физическом энциклопедическом словаре говорится: "Пространство и время – общие формы координации материальных объектов и их состояний. Пространство - это совокупность отношений, выражающих координацию существующих объектов,- их расположение друг относительно друга и относительную величину /расстояния и ориентация/; время - совокупность отношений, выражающих координацию

сменяющих друг друга состояния /явлений/,- их последовательность и длительность" [13,227]. Такое определение пространства и времени может быть приближенно справедливо только для отдельных вещей и явлений и притом в ограниченных масштабах, но оно мало пригодно для истолкования пространства и времени вообще. Говорить, что пространство выражает координацию объектов,- их расположение друг относительно друга, а время - выражает координацию сменяющих друг друга состояний, - их последовательность, можно лишь в том случае, если пространство и время повсюду качественно и количественно одинаковы, т.е. если они сами всегда и всюду между собой сопоставимы. Но поскольку в различных космических системах имеются свои особые пространственно-временные условия, то ко всеобщему - мировому пространственно-временному континууму определения такого рода не относятся. Тем более, что в космосе, как мы увидим далее, не существует однонаправленного течения времени от какого-то единого начала к какому-то единому концу. Так что мировые события невозможно сопоставить между собою в каком-то едином плане или в едином определении, поэтому никакие математические определения физических законов путем преобразования воображаемых координат при посредстве воображаемых наблюдателей не могут представить истинное положение дел в той или иной космической системе. Следует еще сказать, что рассматриваемое определение пространства и времени совершенно не относится к таким уровням состояния субстанции, на которых она представляет собой абсолютно сплошную среду, где невозможно различить какие-либо особые объекты и где пространство и время выступают как нечто единое и бесконечное.

В следующем разделе мы укажем другие пути и способы познания особенностей пространства и времени, а, следовательно, и законов, действующих в различных системах наблюдаемой части Вселенной.

5. О субэлементарной структуре материи

Основоположники естествознания - древнегреческие натурфилософы пытались познать и объяснить весь мир сразу в

его начальной и конечной инстанциях. Эта тенденция первых естествоиспытателей была свойственна в той или иной мере ученым всех поколений. Особенно здесь отличились представители классической физики; **полагая, что они могут полностью и окончательно объяснить весь мир, классики часто формулировали свои исторически ограниченные умозаключения в качестве всеобщих и неизменных законов самой природы. К таковым относятся, например, известные законы движения, закон всемирного тяготения, закон сохранения количества энергии и другие.** Основоположник современной релятивистской физики – Эйнштейн - проявил здесь некоторую осторожность; он назвал исходные положения своей теории не законами, а постулатами. Однако нельзя сказать, что естествоиспытатели нашего времени полностью избежали упомянутой тенденции древних. Желание объяснить окончательно весь мир особенно сильно проявилось в конце XIX и начале XX веков, когда физики подошли к экспериментальному исследованию микроскопических вещей и явлений. Это прежде всего сказалось в том, что открытые микрочастицы - электроны, фотоны, протоны, нейтроны, и др. были названы "элементарными", т.е. они были восприняты как самые наименьшие "кирпичики" мира. В неразрывной связи с этим представлением были установлены наименьшие кванты взаимодействия. Открытый Планком "квант действия" был определен как самая наименьшая порция энергии, посредством которой частицы взаимодействуют друг с другом. В качестве атома энергии был принят фотон, а электрон определился как атом электрического заряда.

Так возникла квантовая физика, которая до сих пор еще понимается отдельными естествоиспытателями как последнее и окончательное слово науки, тогда как она есть лишь один из очередных этапов ее развития. Тем не менее горячие сторонники квантового миропонимания развивая и углубляя идеи основоположников квантовой теории, довели их идеи до серьезного философского заблуждения; они выдвинули гипотезу квантовой структуры пространства и времени, возродив тем самым учение древних атомистов в совершенно новом его

понимании. Гераклит и Демокрит полагали, что атомы и пустота сосуществуют вечно, образуя друг другу противоположность. Согласно же современной теории квантования пространства и времени надо полагать, что атомы и пустота переходят друг в друга. Правда, сторонники квантования атрибутов материи этого прямо не утверждают, тем не менее они признают, что материя существует прерывно, т.е. она существует так, что в какие-то очень малые промежутки времени превращается в "ничто", а затем снова возникает "из ничего". Если же прерывники будут возражать против нашего замечания и скажут, что они не допускают полного исчезновения материи и признают, что она непрерывно существует, тогда у них вообще нет оснований говорить о квантовой структуре пространства и времени.

Важно отметить, что идея квантования пространства и времени возникла и была принята затем, чтобы устранить из теории поля возникающее противоречие закону сохранения количества энергии - именно "получающиеся в ней бесконечные значения полной энергии частиц" [21,312]. Физики, принимающие декартовскую идею сохранения количества движения, усматривают в бесконечном значении полной энергии частиц недостаток современной теории поля, тогда как в данном случае в теории все обстоит так же, как и в самой природе, - энергия частиц действительно не ограничена.

Поскольку в природе нет абсолютной пустоты, следовательно, квантовая структура материальных объектов и квантовый характер их взаимодействия не имеют для космоса всеобщего значения; квантовость присуща только определенному структурному состоянию субстанции. Справедливость сказанного обнаруживается, например, в том, что микрочастицы имеют корпускулярно-волновую структуру, значит, им присуща одновременно и прерывность и непрерывность. Хорошим подтверждением существования некорпускулярной материи может послужить "вакуум", под которым обычно подразумевается чрезвычайно тонкое абсолютно сплошное состояние материи, образующее собой пространство, где нет никаких корпускул и все заполнено

материей без каких-либо разрывов. Такое состояние материи физики часто называют эфиром. Последний еще недоступен непосредственному экспериментальному исследованию, но, тем не менее, многое говорит сейчас о том, что **основой всех вещей является чрезвычайно тонкая абсолютно сплошная материальная среда.** Эта среда, по всей видимости, является тем самым веществом, которое пытались предугадать древнегреческие мыслители, отыскивая начала всего существующего, и которое Декарт и Ньютон в принципе справедливо признавали, основой всех вещей. В наше время, когда мир признается бесконечно существующим, **субстанциональное вещество не может рассматриваться как то, из чего все произошло, оно может определяться лишь как то, из чего все состоит, и что является не первоначалом, а необходимо присуще всем состояниям материи.** В природе имеется много различных микрочастиц, отличающихся друг от друга массой, структурой и системой внутреннего движения, **но все они состоят из одного и того же вещества – эфира.** Именно в таком смысле понимали субстанцию Декарт, Ньютон и Эйнштейн.

Существенно отметить, что в развитии науки с признанием эфира сложилась довольно странная история; эфир несколько раз исключался из физических теорий как нечто несуществующее, а затем после каждого изгнания он снова признавался необходимо существующим. **Особенно странным здесь явилось то, что такие выдающиеся физики как Ньютон и Эйнштейн оба исключали эфир из своих первых и наиболее важных научных произведений, тогда как в действительности они считали его существующим, что и признавали затем в своих последующих сочинениях.** В годы, предшествовавшие созданию "Математических начал натуральной философии", когда Ньютон много занимался экспериментальными исследованиями в области оптических исследований, он признавал существование эфира, свое мнение о котором высказал в известной нам переписке с Бойлем. Позднее - в годы создания "Начал" Ньютон оставил в стороне идею существования эфира и объяснил космические явления как события, совершающиеся в абсолютной пустоте. Но

30 лет спустя, после первого опубликования "Начал", во втором издании "Оптики" Ньютон снова **признал существование эфира и объяснил тяготение тел к Земле давлением эфира на тела.** Ниже мы рассмотрим сказанное более детально, здесь же только отметим, что высказанные Ньютоном гипотезы об эфире не получили своего дальнейшего развития. Объясняется это, очевидно, тем, что для их разработки наука не располагала необходимыми здесь теоретическими знаниями и техническими средствами. Поэтому ближайшие последователи Ньютона взяли в основу своих теоретических /математических/ построений идею существования абсолютной пустоты. А между тем существование пустого пространства было постулировано Ньютоном по исторической необходимости; полагание пустоты давало возможность математического объяснения физических явлений, совершающихся в космическом пространстве, без знания того, что представляет собой это пространство.

Позднее, в XIX веке разработка учения об электромагнитном поле, начатая Фарадеем и Максвеллом, снова привела физиков к необходимости признания эфира как особой среды, передающей действие света. В эти годы были возрождены ранее отвергнутые учения Декарта и Ньютона об эфире и выдвинуты еще дополнительные более современные гипотезы. Общим для всех гипотез было признание того, что эфир не похож по своим свойствам на вещественную среду [15,612]. А главное различие между новыми гипотезами обнаруживалось при объяснении механических связей, соединяющих эфир и материю; одни полагали, что, когда материя приходит в движение, то эфир увлекается полностью, другие признавали только частичное его увлечение и, наконец, третьи признавали эфир совершенно неподвижным.

Так обстояло в физике дело с определением эфира в то время, когда Эйнштейн начал разрабатывать свою специальную теорию относительности. Опираясь на известный опыт Майкельсона-Морли, основоположник релятивистской физики отверг сначала существование эфира вообще. "Неудавшиеся попытки, - говорит Эйнштейн в начале изложения "специальной теории относительности», - обнаружить движение Земли

относительно "световой среды", ведут к предположению, что не только в механике, но и в электродинамике никакие свойства явлений не соответствуют понятию абсолютного покоя... Введение "светового эфира" окажется при этом излишним, поскольку в предлагаемой теории не вводится "абсолютно покоящееся пространство", наделенное особыми свойствами"[9,78]. В статье "О принципе относительности", опубликованной в 1914 г., разъясняя сущность своей теории относительности и ее основные результаты, Эйнштейн пишет: "Из основных результатов теории относительности мы упомянем здесь два, которые должны интересовать неспециалистов. Первый из них заключается в том, что от гипотезы о существовании среды, заполняющей пространство и служащей для распространения света – эфира – надо отказаться. Свет, согласно этой теории, рассматривается уже не как движение неизвестного носителя, а как физическое явление, которому следует приписать совершенно самостоятельное физическое существование" [9,397]. Однако шесть лет спустя, Эйнштейн все же был вынужден признать существование эфира. "Согласно общей теории относительности,- говорит он в 1920 году,- **пространство немыслимо без эфира: действительно, в таком пространстве не только было бы невозможно распространение света, но не могли бы существовать масштабы и часы, и не было бы никаких пространственно-временных расстояний в физическом смысле слова"**. Однако этот эфир нельзя представить себе состоящим из прослеживаемых во времени частей; такими свойствами обладает только весома материя; точно так же к нему нельзя применить понятие движения" [9,689].

Это очень верное заключение, достойное истинного мыслителя. Действительно, **без сплошной тонкоструктурной материи не могли бы существовать пространственно-временные расстояния, возникать какие-либо физические явления и не могла бы появиться какая-либо жизнь**. Без сплошной тонкоструктурной материальной среды окружающий мир был бы подобен высохшему скелету; скопление элементарных частиц без сплошной тонкоструктурной среды

напоминало бы собой костный сустав /эпифиз/, губчатое косное вещество которого давно лишилось костного мозга и суставных хрящей. Это была бы какая-то жесткая система, хотя и подвижная, но вечно мертвая.

Можно, конечно, опровергнуть то или иное определение эфира, но невозможно опровергнуть существование самого эфира. Познание физических свойств и структуры этой тончайшей среды принадлежит науке будущего. Поскольку в современных экспериментальных исследованиях эфир не воспринимается непосредственно, следовательно, в наше время его можно определять эмпирически лишь косвенно. Косвенные определения должны сопровождаться логическими рассуждениями, основанными отчасти на опытах, исследованиях и отчасти на философской интуиции и научной фантазии. Процесс познания нового необходимо содержит в себе научную фантазию и философскую интуицию. В сочетании с опытом и опираясь на него, эти факторы играют определенную роль в развитии теории и практики. Будучи в той или иной степени обусловлены опытом, гипотетические построения могут несколько удаляться от него, требуя опытной проверки, и получив эмпирическое подтверждение, они оказывают большую услугу опыту и этим самым укрепляют достоинство человеческого мышления. Далеко идущие гипотезы всегда принадлежали философии. В отличии от эмпирических наук философия в своих суждениях должна заходить несколько дальше имеющегося опыта, и, если ее логические суждения будут верными, она может принести пользу специальным наукам. Основываясь на указанной функции философии, мы позволим себе высказать здесь несколько гипотетических суждений о свойствах и структуре эфира.

Эфир – это прежде всего чрезвычайно тонкая субэлементарная, абсолютно сплошная материя, образующая собой все материальные вещи, в том числе и пространство. Он не "первовещество", а только самое простейшее состояние субстанции, из всех известных сейчас ее состояний. В круговом преобразовании материи из корпускулярного состояния в некорпускулярное эфир является одним из

некорпускулярных состояний; образуя собой отдельные вещи в отдельных случаях, он при других обстоятельствах сам возникает из них. Будучи сосредоточен в больших масштабах, эфир образует собой такое материальное пространство, где нет никаких корпускул. В физике такое состояние субстанции в одних случаях называют вакуумом, в других - гравитационным полем. Нам представляется, что ни одно из этих понятий и оба они вместе не отражают собой полностью того, что может принадлежать эфиру. Понятием эфир обозначается гораздо большее - он может мыслиться и там, где нет ни вакуума, ни гравитации; например, в ядрах атомов или в бесконечных космических далях, где почти нет энергетического проявления материи. Вакуум и гравитация могут рассматриваться как разновидности состояний эфира.

По своей структуре /а, следовательно, и свойствам/ эфир в целом не может полагаться чем-то совершенно однообразным. Это уже вытекает из того, например, что искусственные вакуумы могут иметь различную степень разрежения. В космических просторах эфир, очевидно, должен быть более сгущенным вблизи космических тел, и более редким вдали от них. В отличии от гравитационного поля нами не приписывается эфиру свойство тяготения. При рассмотрении качественных факторов, обуславливающих взаимодействие частиц, мы постараемся доказать, что эфир сам по себе "нейтральный", он не обладает особыми силами тяготения, которые ему приписываются как гравитационному полю. Эфир, как и все материальное, обладает сопротивляемостью /реакцией/. Вполне естественно, что с изменением структуры эфира соответственно изменяется и его реакционные свойства, т.е. способность взаимодействовать с различного рода макротелами, отдельными корпускулами и полями из элементарных частиц. Очевидно так же, что чем реже тонкоструктурная среда, тем слабее ее реакционные способности.

Эфир представляет собой единство дискретно-непрерывного состояния материи. Он является сплошной материальной средой, обладающей свойством бесконечного деления, так что макротела и микрочастицы при своем

движении в эфире могут пересекать его в любой возможной точке, хотя тела и частицы при движении в эфире встречают его сопротивление. Это, прежде всего, выражается в том, что тела /частицы/ никогда не движутся в пространстве абсолютно ровно, они всегда, т.е. в каждый данный момент, в какой-то степени отклоняются от воображаемой прямой, при этом, чем более плотная среда, тем более сильно будет выражено отклонение. Только в абсолютной пустоте тела могли бы двигаться совершенно прямолинейно, но поскольку абсолютной пустоты в природе нет, тела всегда движутся криволинейно. Пространство имеет кривизну - так говорит современная физика.

Обладая свойством делимости, тонкая среда может образовывать временные дискретные состояния, которые логично назвать эфирами. Можно по методологическим соображениям полагать, что эфиры есть первичные совершенно неустойчивые дискретные образования, они не представляют собой какие-то стандартные частицы - это временные дискретные состояния, объемы которых точно соответствуют размерам тех частиц, объем которых они замещают или, иначе: объемом которых они образованы. Эфиры могут быть равны по своему объему эффективному объему электронов, протонов и т.д., и они могут быть несоизмеримо меньше любой известной элементарной частицы. Безусловно, что эфиры, так же, как и частицы, не имеют каких-то определенных границ, но, очевидно, в отдельных случаях эти границы могут полагаться, поскольку для элементарных частиц определяется радиус эффективного действия.

Процесс образования элементарных частиц в вакууме из эфира еще не доступен экспериментальным исследованиям, однако уже известно, что это образование неразрывно связано с моментом особого напряжения эфира, в результате которого возникают сгустки – частицы в виде систем устойчиво взаимодействующих эфиронов, тогда как "обычные" дискретные образования, возникающие при слабых взаимодействиях, не устойчивы - они легко делятся, каждая часть такого эфира может

отделиться в любой возможный момент, так как она не принадлежит в особенности ни к какой системе.

Эфиры, образующие тонкую среду, являются как бы свободными, или бессистемными, материальными сущностями, безусловно, они всегда находятся во взаимодействии, но взаимодействие каждого свободного эфира не ограничивается определенным "местом", тогда как эфиры, образующие системы /например, "элементарные частицы"/ находятся какое-то время в устойчивом взаимодействии с определенным ансамблем эфиронов, их действие ограничивается определенной зоной. Безусловно так же, что каждая частица непрерывно изменяется в своем составе, тем не менее в продолжение какого-то времени частицы существуют как нечто единое целое. Благодаря тому, что элементарные частицы являются более сложными и устойчивыми образованиями, по сравнению с первичными дискретными состояниями эфира, частицы и поля, излучаемые ими, могут сравнительно свободно перемещаться в эфирном поле. Правда, поля частиц, как известно, при движении деформируются, они сокращаются вдоль оси движения, принимая вместе с частицей по мере увеличения скорости все более выраженную форму эллипсоида. Однако при обычных скоростях движения частицы, как правило, не утрачивают своих полей, следовательно, и "собственные" поля частиц по сравнению с эфиром имеют несколько более организованную структуру.

Гипотезы о том, что эфир движется или покоится по своей сущности, метафизичны. Об эфире в целом, как верно отметил Эйнштейн, нельзя сказать, что он движется или покоится. **В целом одновременно эфир находится в обоих этих состояниях.** Ведь если частицы движутся с одинаковой скоростью и в одном и том же направлении, то друг по отношению к другу они покоятся, и в то же время по отношению к другим частицам, имеющим иную скорость или направление, они движутся.

Все возможные дискретные образования – **эфиры, обладают высокой скоростью, она может быть гораздо выше скорости фотонов /если кванты-эфиры меньше квантов-фотонов/.** Но, будучи в сплошной массе, потенциальные эфиры не реали-

зуют своей способности быстрого движения, поскольку они представляют собой как бы сплошную массу. **Если же создаются условия для образования дискретного состояния эфира, то возникшие при этом эфироны будут двигаться с любой возможной при данных условиях скоростью.** Например, сквозь толщу эфира движется электрон или фотон, в таком случае позади движущейся частицы на какой-то миг должна бы образоваться пустота, но пустоты не образуется, так как эфироны занимают освободившееся место в тот же самый момент, в который оно освобождается.

Скорость движения эфиронов будет соответствовать скорости той частицы, благодаря которой они и возникают. Например, при движении через эфир альфа-частицы скорость возникающих при этом эфиронов /дискретных состояний/ будет равна скорости альфа-частицы и т. д. Но если альфа частица, как устойчивое образование, движется в вакууме с возможной постоянной для нее скоростью, то возникающие при этом эфироны, как неустойчивые образования, могут непрерывно изменять свою скорость, поскольку они могут непрерывно делиться, т. е. изменить свои количественные данные. При этом направление движения для эфиронов никакого значения не имеет, они движутся только туда, откуда уходит частица, и не проникают только в место, где находится точно такой же эфирон.

Доказательством сказанного может, например, служить то обстоятельство, что нельзя искусственно образовать абсолютной пустоты: сколько бы мы не откачивали из закрытого сосуда воздух - все равно эфироны там будут. Ведь стенки сосудов и ртуть, обычно применяемая в этом деле, состоят из атомов, но атомы для возможных дискретных образований эфира являются "открытыми системами", атом в целом не является для них препятствием.

Признание существования тонкоструктурной среды-эфира, неизбежно связано с признанием его участия во всех возможных физических процессах, так как, будучи вездесущей физической реальностью, эфир не может никоим образом себя не проявлять, или в одном случае проявляется, а в другом нет. **Именно благодаря эфиру в космическом пространстве образуются**

возмущения, вызываемые движением космических тел в материальной среде- эфире. Признаком деформации эфира являются электромагнитные поля, возникающие при движении частиц в эфире. В другом месте мы рассмотрим более подробно электромагнитные явления и постараемся доказать, что магнитной компонентой электромагнитного поля является не что иное как деформированный эфир. Благодаря тонкой материи образуется "магнитное поле" при движении отдельных частиц в вакууме. Спиновые и орбитные магнитные моменты есть так же возмущения, вызываемые частицами при их движении в эфире. При этом электрические частицы, как наиболее активные, имеют спиновый момент больше, чем нейтральные - пассивные частицы, поскольку первые вызывают возмущение эфира больше, чем вторые. Электрические частицы, будучи внесены в вакуумное /эфирное/ поле вступают во взаимодействие с этим полем, или как принято говорить в физике - вызывают поляризацию вакуума. Электрон, излучая и поглощая кванты "собственного" поля, вызывает некоторое возмущение внешнего - эфирного поля. Из этого взаимодействия электрона с вакуумом со всей очевидностью вытекает реальность эфира, обнаруживается его влияние на частицы в зоне поля, а также выясняется природа "заряда", сущность которого мы рассмотрим при анализе качественных факторов, обуславливающие физические явления.

В свое время против эфира было доводом утверждение, что движущиеся космические тела в эфире должны испытывать трение и в таком случае они не могли бы долго существовать. Такое утверждение могло казаться убедительным для физиков, которые со всей научной серьезностью допускали существование абсолютной пустоты. Но если бы это было действительно так, то совершенно невозможно оказалось бы существование тел, движущихся в электромагнитном или гравитационных полях.

Было еще одно утверждение против эфира. Доказательство его сводилось к тому, что впереди движущихся тел нет скопления эфира. В наше время это опровержение эфира может служить

одним из доказательств его существования. При движении космических тел образуется некоторое сжатие или возмущение космического вакуума. Это, в частности, подтверждается тем, что по мере приближения светового потока к тому или иному космическому телу, увеличивается искривление траектории движения фотонов. При более быстром движении элементарных частиц деформация эфира в виде магнитных полей и магнитных моментов обнаруживается с еще большей очевидностью. При этом по мере увеличения скорости частиц магнитные поля возрастают, т. е. возрастает сопротивление, оказываемой частице эфиром.

Известные материальные поля: электрические, магнитные, электромагнитные и др. не заполняют собой всего космического пространства. Это локальные массы элементарных частиц - систем, движущихся в эфире. По сравнению с эфиром они имеют более резко выраженную корпускулярно-волновую структуру и отличаются большей активностью и вообще большей физической способностью, поскольку они взаимодействуют как сгустки или уплотненные дискретные состояния эфира.

Поля элементарных частиц движутся в эфире подобно тучам в воздухе, но они собственно пространства не образуют, это временные и случайные явления. Световой поток, например, движется в эфире. В этой части пространства световой поток может и не быть, так как всякое движение света есть явление временное и, в конечном счете, случайное, но пространство от этого не перестает быть пространством и, если в этой части космоса не будет потока света, то пространство будет так же существовать и не абсолютной пустотой, и не какой-то случайностью, а вечной реальностью. Полагать, что кроме светового потока в данном пространстве ничего нет, значит допускать мысль, что свет движется в абсолютной пустоте и, следовательно, в случае прекращения светового потока расстояние, например, между Солнцем и Землей, должно исчезнуть или стать абсолютной пустотой, что одно и то же.

Частицы, образующие атомно-молекулярные системы, как известно, не примыкают вплотную друг к другу - они разделены

весьма значительными по сравнению с их размерами расстояниями. Линейные размеры атомов водорода составляют примерно 10^{-8} см, а размеры ядра атома водорода /протона/ порядка 10^{-14} см, т. е. в миллион раз меньше. **Поскольку же пустота отрицается, следовательно, надо полагать, что расстояния между частицами, образующими атомы, заполнены тонкой материей - эфиром.** Короче говоря, эфир представляет собой абсолютный пространственный континуум, в котором совершают движения космические тела и микрочастицы, совершенно непрерывно с ним взаимодействуя.

6. О бесконечности субстанции

Еще в свое время Аристотель верно отметил, что все актуально существующее конечно, но в своей потенции оно бесконечно [17,51]. Практически это означает, что в мире нет отдельных вещей, которые бы существовали вечно, но все они состоят из вечно существующей материи. Таким образом, каждая вещь, взятая в целом, представляет собой единство конечного и бесконечного. **Поэтому вопрос о том, конечна эта вещь или бесконечна, зависит от того, что мы имеем в виду, данную конкретную вещь или материю, из которой она состоит.** Иначе говоря, решение вопроса зависит от того, на каком структурном уровне мы рассматриваем тот или иной объект субстанции. Из всего ранее сказанного об эфире следует, что, если взять материю на ее субэлементарном уровне, при котором она представляет собой абсолютно сплошную среду, то ее можно рассматривать как нечто бесконечное во всех отношениях, т. е. в смысле пространства и времени. Это следует из признания неразрывной связи пространства и времени, которые, будучи атрибутами материи, друг без друга не существуют. Рассмотрим кратко это утверждение.

В философии издавна принято различать четыре основных типа моделей Вселенной, именно: 1/бесконечна, как в пространстве, так и во времени, 2/конечна в пространстве, но бесконечна во времени, 3/бесконечна в пространстве, но конечна во времени, 4/конечна как в пространстве, так и во времени. Поскольку сей-

час признается, что между пространством и временем существует неразрывная связь, следовательно, второй и третий вопросы сами по себе отпадают. Более того, здесь, собственно говоря, остается только один вопрос: конечна или бесконечна Вселенная? Ведь признание /или отрицание/ конечности-бесконечности мира в пространстве равносильно такому же признанию его существования во времени, и наоборот. Но, поскольку материя имеет два атрибута, значит, эту проблему необходимо рассматривать в двух значениях в смысле пространства и в смысле времени.

Большинство современных естествоиспытателей отвечают на поставленный вопрос так: Вселенная бесконечна в пространстве и времени. Утверждений подобного рода в специальной литературе имеется немало, но их доказательство, как правило, обосновывается в количественном аспекте,- именно в том смысле, что мир бесконечно простирается во все стороны и во времени он так продолжителен, что не имел начала и не будет иметь конца. Такое представление о бесконечности многими современными авторами признается "наивно-традиционным", тем не менее, оно до сих пор является наиболее широко распространенным. В таком же "наивно-традиционном" смысле понимают проблему и те естествоиспытатели, которые являются сторонниками идеи конечности мира. Как известно, в настоящее время наиболее широкое распространение получили две гипотезы: одна из них допускает возможность конца /исчезновения/ Вселенной в пространстве, другая - во времени. Первая называется "теорией разбегания Вселенной", вторая - "теорией тепловой смерти Вселенной". Обе указанные теории выражают собой давно отвергнутые идеи фэдизма, и если они еще имеют какой-то научный вид, то это, благодаря лишь применению современной терминологии.

Вопрос о конечности-бесконечности мира является одним из самых древних вопросов, причем философы и учение уделяли немало внимания его рассмотрению. Однако этот вопрос до сих пор еще представляется многим недостаточно ясным. Известный специалист по этой проблеме Г.И. Наан говорит, например, следующее: "Мы знаем, что вселенная бесконечна, но не знаем, в каком именно смысле" [18,69]. Проблему бесконечного иногда пытаются решить чисто математическим путем. Это дало основание

Чуринову сказать: "Понятие бесконечности, употребляемое космологией, в том числе релятивистской, является математическим. Его математический статус определяется тем, что понятие бесконечности выступает как количественная категория и применяется для количественной оценки космических объектов" [19,181]. В действительности же это не математическая проблема, а философская, математической она только кажется. Наан, безусловно, прав, когда говорит: «Хотя понятие бесконечности в современной науке является понятием математическим /или, во всяком случае, в первую очередь математическим/ значение проблемы бесконечности выходит далеко за рамки математики» [19,8].

Действительно, ведь вопрос о бесконечности, т. е. о том, что не имеет величины, не может рассматриваться в пределах математики, т. е. в количественном аспекте. По своей сущности эта проблема качественного характера, поэтому допускает ошибку тот, кто пытается познать и объяснить бесконечное, т. е. то, что противоположно количеству математическими, т. е. количественными категориями. Любая попытка обосновать или отвергнуть существование бесконечного посредством понятий, относящихся к конечному, уже сама по себе исключает возможность правильного решения проблемы, поскольку в данном случае бесконечное заранее становится в рамки конечного и затем начинается поиск решения вопроса о бесконечном в замкнутом кругу понятий, относящихся к конечному.

Доказательство бесконечного существования материального мира вовсе не заключается в бесконечном складывании или делении его частей. Это показал еще в свое время Гегель, назвав бесконечное деление и сложение "дурной бесконечностью". Решение рассматриваемой проблемы, как уже сказано, возможно только в качественном аспекте, сущность которого заключается в следующем: если будет доказано опытным путем, что можно совершенно уничтожить хотя бы мельчайшую частицу материи, тогда надо полагать, что вся материальная субстанция уничтожима. Ведь если уничтожима одна часть материи, значит, уничтожима и другая ее часть, следовательно, мы должны будем допустить возможность полного уничтожения основы материального мира.

Полное уничтожение материальных частиц оказалось бы возможным лишь в том случае, если бы они обладали ограниченными свойствами. Только такого рода частицы не могли бы взаимодействовать, неограниченно и бесконечно преобразовываться, что необходимо связано с взаимодействием. Но бесконечное существование всего материального мира обуславливается способностью бесконечного взаимодействия и преобразования образующих его частей. **Следовательно, если бы лежащая в основе всех вещей субстанция в своих отдельных частях обладала ограниченными свойствами, тогда взаимодействие и преобразование вещей не могло бы продолжаться бесконечно, это означает, что мир был бы конечен.**

Именно к такому выводу приводит известное теоретическое положение классической физики, согласно которому принимается, что каждая частица материи обладает каким-то определенным строго ограниченным количеством энергии. Вообще же если Вселенная признается бесконечной, то нелогично полагать, что в мире имеется какое-то определенное количество материи и энергии. **Более верно признать, что мир имеет неопределенное количество материи, обладающей неограниченной энергией.**

Другой не менее серьезной ошибкой количественного понимания бесконечности является то, что вместе с отрицанием существования начала и конца мира признается его однонаправленное развитие, т. е. полагается, что есть мировое время, и что оно течет в каком-то одном направлении от прошлого к будущему. **Но развитие однонаправленных событий мыслимо лишь там, где имеется начало и конец. Поскольку же бесконечное их не имеет, значит, ему неправомерно определять однонаправленное течение времени, т. к. этим самым приписывается бесконечному признаки конечного, и таким путем допускается ошибка в самом рассмотрении проблемы.**

Ниже будет показано, что в наблюдаемом космосе в различных системах-галактиках физические события развиваются в противоположном направлениях, одни галактики разрушаются /расширяются/ другие - возникают /сжимаются/, так **что не имеет смысла говорить о длительности существования всего мира, поскольку в мире не существует ничего такого конкретного,**

что могло бы служить эталоном всемирного времени,- по отношению к чему можно было бы определять длительность существования всего наблюдаемого. В качестве бесконечно существующего можно указать только эфир в целом. Но он, как нечто совершенно сплошное и, следовательно, не различимое по отдельным частям, не может служить предметным средством количественного определения пространства и времени. В абсолютно сплошной и однородной материальной среде количественные определения немислимы, они здесь утрачивают свое реальное значение, т. к. на этом структурном уровне субстанции исчезает всякое различие. Последнее возможно лишь там, где имеется особенное,- по какому-то признаку отличимое от всего остального. В абсолютно сплошном и однородном такой возможности нет, здесь пространство /протяженность/ и время /подвижность/ выступают в своем единстве как нечто всеобщее и бесконечное. Всеобщее, как известно, представляет собой единство противоположностей, в нашем примере - конечного и бесконечного. Последние во всеобщем не противостоят друг другу, как в отдельном, а наоборот обуславливают друг друга; во всеобщем конец одного является неразрывным началом другого, второе возможно только благодаря первому, а первое - благодаря второму. Так что "начала" и "концы" во всеобщем служат одновременно и причинами, и следствиями. При этом нельзя сказать, что из них первично и что вторично. Применив ко всему миру эти рассуждения, мы получим более верное представление о его бесконечности. В мире, например, происходит непрерывное преобразование материи из корпускулярного состояния в полевое /можно сказать наоборот/ и ни одно из этих состояний не является первичным по отношению ко всеобщему, но по отношению к отдельному может быть и то и другое.

Вопрос о пространственной бесконечности издавна принято рассматривать в смысле экстенсивной и в смысле интенсивной бесконечности. В первом случае речь идет о рассмотрении проблемы "вширь", и во втором "вглубь", т. е. в первом рассмотрении пытаются решить вопрос о том, существуют или не существуют какие-либо внешние границы, а во втором – речь

идет о возможности или невозможности бесконечного деления материи вглубь.

Еще древних занимал следующий вопрос: если пространство бесконечно делимо, то каким образом величина, отличная от нуля - "ничто" - может быть порождена чем-то нулевым - "ничто"? Возникающее здесь логическое затруднение только кажущееся, оно устраняется, во-первых, тем, что всякое отдельное /конкретное/ существование имеет временный характер, и во-вторых тем, что субстанция в своей основе является абсолютно сплошным телом, к которому понятие единичного, т.е. конечного не применимо.

Поясняя сказанное, прежде всего, отметим, что поскольку в мире ничего не существует бесконечно и все непрерывно изменяется, что вопрос о бесконечном делении чего-либо сам по себе отпадает, т.к. в самом начале всякого деления уничтожается то, что собираются делить до бесконечности. Ведь если мы данную вещь разделим пополам, то, строго говоря, ее деление на этом и закончилось, так как вещь, как таковая, уже после первого деления прекращает свое существование и далее нам придется иметь дело с другими вещами. Сказанное хорошо подтверждается процессами преобразования элементарных частиц: когда известная "пара" /электрон и позитрон/ превращаются в фотоны, то мы не можем рассматривать фотон, как "части" ранее существовавших частиц, поскольку фотоны есть совершенно новое образование с новыми свойствами и нельзя утверждать, что они состоят точно из тех же частичек материи, из которых состояли электрон и позитрон, поскольку процесс преобразования совершался не в абсолютной пустоте, а в материальной среде, которая не могла не принимать никакого участия в процессе преобразования.

Практически, конечно, невозможно делить материальную вещь бесконечно. Но, если мы начнем делить ее мысленно, основываясь на тех представлениях о структуре материи, которыми располагает современная наука, то, разрушив в своем воображении все корпускулярные микросистемы, мы в конечном счете должны будем прийти к такому состоянию материи, где уже нет никаких отдельных величин и далее идет одно абсолютно сплошное "поле", в котором невозможно отличить одну точку от дру-

гой, так что малая величина окажется неотъемлемой частью большой величины. Таким образом, при делении материи вглубь необходимо наступает такой момент, когда "малое" диалектически переходит в "большое". Из сказанного следует, **что субстанция не имеет какой-то самой малой конечной величины и при этом она не может быть бесконечно делима.** Идея о возможности бесконечного деления материи вглубь логически приводит к возможности полного уничтожения субстанции.

Если рассматривать проблему в другом плане - со стороны "большого", то здесь получается наоборот, именно: любая большая величина по сравнению со всем остальным представляется ничтожно малой величиной, т. е. здесь "большое" диалектически переходит в "малое". Все это лишний раз говорит об относительности наших понятий по неприменимости их к бесконечному, к которому количественные определения совершенно не относятся.

Бесконечность мира в пространстве трудно представить себе со всей ясностью, поскольку это противоречит всему нашему опыту. Бесконечное можно допустить лишь на какой-то миг в абстракции, но как только нить абстрактного мышления прерывается, мир снова встает перед нами как нечто конечное. Пытаясь как-то согласовать представление о бесконечности с опытом, некоторые авторы приписывают всему космосу форму шара или даже цилиндра, как это полагал, например, Эйнштейн. Действительно, в указанных замкнутых формах конечное и бесконечное в некотором смысле получили свое единство: поверхность шара, например, можно рассматривать как бесконечное и вместе с тем шар есть тело конечное - ограниченное в пространстве. Таким образом, **в шаровидных телах получается так, что в конечном содержится бесконечное, а в бесконечном - конечное. Бесконечное вращение по ограниченному замкнутому кругу - это элемент бесконечности в конечном, а существование замкнутого круга - есть признак конечности в бесконечном.** Но все эти рассуждения относятся к конечным вещам замкнутой формы, которые, будучи ограничены, содержат в себе элемент бесконечного. Всему же миру невозможно приписать наряду с бесконечностью и ограниченность. Ведь, если можно сказать, что за пределами любого ограниченного тела идет материальное простран-

ство, то невозможно объяснить, что идет дальше ограниченного материального пространства. Можно сказать, конечно, что далее идет чистая нематериальная протяженность, но она отрицается современной эмпирической наукой, а с философской точки зрения, как уже было показано, представляется абсурдом. Таким образом, чтобы избежать несостоятельных утверждений, мы должны отвергнуть возможность существования нематериального пространства, а, значит, и существования границы между материальным и нематериальным пространствами. **Отсюда следует, что всему космосу невозможно полагать предела, и не потому, что его можно мыслить бесконечно продолжающимся в пространстве, а потому, что пространство нельзя мыслить бесконечно убывающим в своей плотности.** Несомненно, что в космосе имеются участки очень глубокого вакуума, где плотность материи близка к нулю. Но невозможно, чтобы пространство было абсолютно пустым. **Пространственная среда – эфир – может разрезаться до какого-то предела, переход которого был бы равносителен полному уничтожению материи, что немислимо, т. к. противоречит всем известным физическим явлениям.** Таким образом, мы снова приходим к выводу, что **бесконечности мира, обуславливается не количественными признаками субстанции, а ее качественными свойствами.**

Эйнштейн, как известно, ставил решение проблемы конечного-бесконечного в зависимости от количества материи, существующей в мире. В одном случае он пишет, например, следующее: "Бесконечный мир возможен лишь в том случае, если средняя плотность материи в мире равна нулю. Хотя такая гипотеза и является логически возможной, она менее вероятна, чем гипотеза о существовании некоторой средней, отличной от нуля, плотности материи в мире" [20,550]. Из указанного следует, что **по Эйнштейну, решение вопроса зависит от количества материи, в действительности же она зависит от ее качества. Однако у Эйнштейна качественней фактор совершенно не учитывается, и все ставится в зависимости от количества материи.** Но в количественном аспекте, как было показано, проблема бесконечного не может получить своего решения.

Подведем краткие итоги сказанному:

1) В каждом отдельном материальном объекте, имеющем начало и конец, содержится бесконечное существующее. Таковым является вещество, из которого состоит каждый данный объект.

2) Субэлементарное вещество, из которого состоят все вещи, представляет собой абсолютно сплошную материальную среду, в которой всякие количественные определения утрачивают свое реальное значение.

3) В общем бытии "конец" и "начало" являются равноправными моментами процесса, взаимно обуславливающими друг друга.

4) В сплошной материальной среде пространство и время выступают в своем неразрывном единстве, как абсолюты, не имеющие каких-либо ограничений.

5) Бесконечность обуславливается не количественными признаками материи, а ее качественными свойствами. Поэтому собственно проблема бесконечно является прежде всего и в конечном счете философской проблемой, а не математической.

II. ФАКТОРЫ, ОБУСЛОВЛИВАЮЩИЕ ХАРАКТЕР ПРОЯВЛЕНИЯ СВОЙСТВ МАТЕРИИ

1. Какое значение имеют временные свойства вещей.

В предыдущем разделе мы рассматривали атрибуты материи, то есть те ее свойства, которые всегда необходимо присущи не только субстанции в целом, но и каждой ее частице в отдельности. В этом разделе будут рассмотрены модусы материи, то есть те ее свойства, которыми всегда обладает лишь субстанция в целом, а для отдельных ее частей они не являются необходимо присущими, и поэтому могут рассматриваться как временные признаки или состояния вещей.

Временных /и случайных/ свойств у материи может быть бесконечное множество, но только немногие из них воспринимаются нашими чувствами. К воспринимаемым свойствам относят-

ся, например, плотность, температура, цвет, вкус, запах и др. Для наших целей нет необходимости исследовать все известные временные свойства вещей, так как мы касаемся материи лишь в субстанциональном ее значении, поэтому ограничимся только рассмотрением временных свойств, имеющих фундаментальное значение, к ним относятся: плотность и температура. Последние характеризуют собой временные состояния атрибутов субстанции в той или иной части космоса: плотность говорит нам о временном состоянии структуры пространства в данном месте, а температура - об интенсивности движения, т. е. о течении времени в данный момент. Правда, эти временные состояния субстанции могут продолжаться миллионы и миллиарды лет, но, тем не менее, для каждой части космоса они могут рассматриваться только как временные состояния.

Плотность и температура, как известно, тесно между собою связаны. Будучи распространены на каком-то уровне в том или ином объеме пространства, они образуют собой внешние условия существования отдельных вещей и явлений. Надо полагать, что невозможно дать удовлетворительного объяснения проявления отдельных вещей без определения плотности и температуры, т. е. без выяснения тех внешних условий, в которых они существуют и без определения характера их взаимодействия с внешней средой. Теории, в которых не учитываются внешние условия явлений, строго говоря, неправомерно называть физическими, так как в действительности это абстрактные математические построения, дающие весьма приближенные или даже совсем неверные описания природы. К описательным теориям, прежде всего, надо отнести ньютоновские объяснения движения космических тел в пустом пространстве, так как в них не отражается взаимодействие тел с пространством, а только полагается мгновенное действие центростремительных сил через абсолютную пустоту. **К математическим абстракциям, очевидно, так же следует отнести те эйнштейновские истолкования космических явлений, в которых условно принимается, что пространство "изотропно" и "однородно", поскольку такого рода пространств в природе не бывает.** Всё это - идеализация природы, почти ничего не отражающая собой действительного. В. В. Казютинский справед-

ливо говорит, что "теория однородной и изотропной Вселенной должна рассматриваться лишь как первое, по необходимости, грубое описание реальности" [19,120]. Грубое, т. е. идеализированное описание реальности может иметь свое историческое оправдание лишь в том случае, если для более точных описаний природы нет требуемых здесь опытных фактов. Но если эмпирические данные имеются, тогда построение теорий такого рода может рассматриваться лишь как произвол автора.

Современная астрономия обладает в совершенстве таким мощным средством познания Вселенной, как спектральный анализ. Она успешно фотографирует весьма удаленные космические объекты и широко пользуется радиоастрономией. А в 1957 году было положено начало качественно новым методам исследований, основанным на использовании искусственных небесных тел. Наконец, полеты человека в космос с целью экспериментального исследования окружающего пространства, стали как бы обычным делом науки. Все указанное говорит о том, что время построения абстрактных космических теорий прошло. Наступила пора вполне реальных интерпретаций космических вещей и явлений. Для познания космоса сейчас создались более благоприятные условия, чем были когда-либо прежде. Казютинский справедливо отмечает: "Фундаментальные теории современной физики в принципе допускают значительно большее многообразие условий, явлений, взаимодействий, объектов и масштабов, чем то, которое может быть описано в рамках постулата однородности" [19,119]. Естествознание сейчас может определять с достаточной высокой точностью плотность и температуру отдельных космических тел и их систем, а также межзвездного пространства. Для начала этого достаточно, чтобы указать, какие физические законы действительно присущи той или иной части Вселенной. Ведь законы природы зависят от конкретных локальных условий и, прежде всего, от плотности и температуры, а не от характера движения наблюдателей, как это полагается по теории Эйнштейна, одним из исходных положений которой является "принцип относительности". Согласно этому принципу, как известно, полагается, что если одна материальная система будет покоиться, а другая равномерно и прямолинейно двигаться по отношению к покоящейся

системе, то в обеих этих системах все законы природы будут одинаковыми [9, 175].

Поясняя, что такое "теория относительности в узком смысле", Эйнштейн говорит, например, следующее: "Всякая произвольно ориентированная в пространстве движущаяся равномерно и прямолинейно относительно K системе координат K' также обладает тем свойством, что в ней действуют упомянутые законы движения /имеющие место в системе $K, П.Б./$. Утверждение о равноправии всех таких систем координат K, K' и т. д. для формулировки законов движения и вообще всех законов физики мы называем "принципом относительности" /в узком смысле/" [9,386]. Несостоятельность этого принципа со всей очевидностью обнаруживается, если перейти от математических абстракций к физической действительности. Сделаем предположение, что системой K является Солнце, а системой K' – Земля. Из опыта известно, что на Солнце происходят термоядерные реакции и что там совершенно не применим закон инерции, тогда как на поверхности Земли он является основным законом макроскопических явлений. Спрашивается: могли бы физические законы Солнца и Земли оказаться совершенно одинаковыми, если бы какому-либо наблюдателю показалось, что Солнце и Земля движутся друг относительно друга равномерно и прямолинейно? Очевидно, нет! Зависимость физических законов от особенностей движения /систем отсчета/ может быть разве только в позитивистских абстракциях, а не в действительности. Последняя нам говорит, что законы в космических системах обуславливается прежде всего местными физическими обстоятельствами, возникающими в результате длительного развития систем. Несомненно, что одни системы могут оказывать какое-то свое влияние на другие системы, но это уже будет относиться к возникновению закономерностей второго порядка. Главные же физические законы космических систем, как будет показано далее, зависят от той стадии развития, на которой сейчас находится данная система.

Свою теорию относительности Эйнштейн создал путем соединения известного вам позитивистского "принципа наблюдательности", несостоятельность которого уже была показана, и "принципа относительности", примененного в свое время Гали-

леем при доказательствах движения Земли. Как теперь известно, упомянутые галилеевские доказательства являются весьма приближенными, а в отдельных случаях даже ошибочными /например, что земная атмосфера движется точно так же как и земной шар, что тело, брошенное вверх, не отклоняется в сторону при падении, что движение Земли нельзя обнаружить в земных условиях и т.д./. Тем не менее, Эйнштейн распространил этот не совсем верный принцип даже на микроскопические явления, где он часто совершенно не применим, тем более вместе с принципом наблюдаемости. **Вообще же в природе не существует вещей, покоящихся или равномерно и прямолинейно движущихся, так что все рассуждения, о такого рода системах могут рассматриваться только как беспредметные вымыслы.**

Далее следует сказать, что знания плотности и температуры еще недостаточно, чтобы объяснить присущие той или иной системе закономерности со всеми их подробностями. Дело в том, что плотность и температура в своем взаимодействии создают третий очень важный физический фактор - давление. Здесь атрибуты материи - пространство и время - выступают в своем единстве, образуя собой общую физическую величину "движение", подобно тому, как масса /количество вещества/ тела и скорость его движения образуют собой общую физическую величину "импульс".

Плотность, температура и давление в своей совокупности обуславливают не только характер явлений, но и качественные особенности самих вещей, возникающих в процессе преобразований субстанции. Будучи переходящими состояниями вещей, плотность и температура, а вместе с ними и давление постоянно изменяются в различных местах и в различных направлениях. Являясь результатом предыдущих движений и изменений, плотности, температуры и давления сами затем обуславливают характер новых движений и изменений. Так обеспечивается бесконечное спонтанное бытие субстанции. **Благодаря своим атрибутам - пространству и времени - материя непрерывно существует, а благодаря своим модусам - плотности, температуре и давлению - она непрерывно изменяется.**

На первый взгляд может показаться, что плотность и температура являются причинами, а давление - их следствием. Но это

не совсем так; действительность такова, что три указанных фактора являются равноправными компонентами материального бытия, - они обуславливают друг друга в одинаковой мере. Ведь когда благодаря высокой плотности и высокой температуре возникает соответственно высокое давление, то само давление затем оказывается тем фактором, который создает и плотность, и температуру, а плотность создает температуру и давление, так же как температура может создать давление и плотность. Таким образом, указать, что из них является причиной или следствием, можно, разве только по отношению к отдельным явлениям, но не по отношению к миру в целом, для которого эти три фактора одинаково являются и причинами, и следствиями.

Из сказанного следует, что субстанция обладает всем необходимым для своего бесконечного и независимого существования, она представляет собой абсолютную автаркию. Это оказывается возможным благодаря тому, что активная материя, концентрируясь в одних частях Вселенной, создает мощные источники своей энергии, и разрежаясь одновременно в других частях, она тем самым создает благоприятные условия для проявления своей активной способности. Если бы все мировое пространство было заполнено одинаково плотно материей во всех точках, как полагал Декарт, то никакого движения в мире не могло бы совершиться, тем более спонтанного. **Для проявления своих активных свойств материя должна обладать не только способностью, но и возможностью их реализации.**

Прежде чем перейти к более детальному рассмотрению трех основных факторов материального бытия, мы должны здесь подчеркнуть, что, ставя в полную зависимость всеобщее существование от состояния материи, мы этим самым несколько не отождествляем понятия "Материя" и "Вселенная", полагая, что второе понятие обозначает собой несопоставимо более сложное, чем первое. Здесь мы вполне согласны с А.С. Карминым, по мнению которого "абсолютная природа Вселенной" не может быть выражена никакой конкретной совокупностью форм и состояний материи и воплощается лишь в неисчерпаемом многообразии". [19, 126]. В противоположность многозначному слову "Вселенная", словом "материя" мы обозначаем то самое простое и единообраз-

ное, что лежит в основе всего физического, из чего образуются простейшие микросистемы – частицы, из сложного сочетания и взаимодействия которых возникает бесконечное разнообразие вещей и явлений /сказанным не истолковывается понятие материи, а только указывается, в каком смысле оно здесь понимается/.

Еще одно предварительное замечание: рассуждая о природе, мы не имеем в виду "всей Вселенной", или "Вселенной как целого", или "Вселенной в целом", как это принято рассматривать в космогонии. Все наши дальнейшие утверждения будут относиться лишь к той части Вселенной, которая уже в какой-то мере известна эмпирическим наукам. Мир познается не сразу, а по частям. Когда-то науке была доступна только планетная солнечная система. Современному естествознанию уже в какой-то мере доступны галактики. А вопрос о том, какие существуют связи и взаимодействия между нашей Метагалактикой и другими метагалактиками - принадлежит науке будущего.

2. О плотности

Плотность заполнения пространства материей, как известно, определяется формулой $\rho = \frac{m}{V}$ - ,т.е. она определяется как отношение массы /количества вещества/ тела к его объему. В качестве единиц плотности обычно берутся граммы - г/см³ или килограммы - кг/м³. В окружающем нас мире вещество распределено в пространстве весьма неравномерно; в одних местах оно чрезмерно сконцентрировано, а в других: - очень разрежено. В наблюдаемом космосе наименьшая плотность сейчас определяется примерно равной 10⁻²⁰ г/см³, а в качестве верхнего предела указывается плотность, равная 2х10¹⁴ г/см³. Минимальная плотность естествоиспытателями относится к газовым туманностям, а максимальная - ядрам атомов. Величина минимальной плотности, как мы видим, ничтожно мала,- указанная цифра означает, что газовое облако объемом в 100 кубических километров весит примерно один миллиграмм. Такой вес имеет один кубический сантиметр комнатного воздуха, плотность которого в 10¹⁷ раз больше, чем, например, плотность туманности Ориона. Отметим, что при помощи современных технических средств удастся уменьшить

плотность комнатного воздуха в 10 миллиардов раз. Но такая "техническая пустота" все же оказывается в миллион раз более плотной, чем любая газовая туманность. В противоположность указанному величина максимальной плотности представляется весьма колоссальной,- цифра $2 \times 10^{14} \text{ г/см}^3$ означает, что в одном кубическом сантиметре ядерного пространства заключено около двухсот миллионов тонн вещества [22,118].

Надо сказать, что указываемые в современной специальной литературе космические плотности не отличаются особой точностью. Об этом свидетельствует, например, то, что различные авторы для одних и тех же объектов часто указывает далеко не одинаковые плотности. К тому же еще нельзя признать вполне совершенным сам метод определения плотностей. Ведь плотность космических туманностей определяется подсчетом количества элементарных частиц в единице объема, но при этом не учитывается субэлементарная среда, образующая собой этот объем. Например, указывается, что плотность диффузных туманностей находится в пределах от десятка до сотни электронов /протонов/ на 1 см^3 . [23,62], и не учитывается та материя, которая образует собой пространство между частицами. **А между тем истинным пространством надо считать именно абсолютно сплошную эфирную среду, а не корпускулы, которые могут быть и не быть в данной части пространства, тогда как эфир всегда необходимо присутствует всюду. Эфирную среду, собственно говоря, можно рассматривать как абсолютное пространство, поскольку она являетсяместилищем всех вещей, и по отношению к каждой отдельной вещи она в целом является чем-то абсолютно и бесконечно существующим.** Такое понимание истинного пространства ничего не имеет общего с ньютоновским абсолютным пространством, в противоположность которому оно определяется материальным, подвижным, обладающим энергией и т. д. Причем эфир рассматривается не как особый вид материи, а как ее особое временное состояние, порождаемое частицами и само порождающее их. Вместе с этим можно сказать, что такое понимание пространства ближе к действительности, чем эйнштейновское его определение, согласно которому протяженность материальных вещей полностью отождествляется с пространст-

вом, а сокращение движущегося тела /стержня/рассматривается как сокращение самого пространства. Такое истолкование физических явлений представляется весьма упрощенным и не соответствующим действительному положению дел в природе. Все материальные тела имеют, конечно, протяженность, которая может в отдельных случаях рассматриваться как пространство, однако, при этом не следует забывать, что пространство, образуемое отдельными телами, само находится в пространстве, и что оно является величиной временной /или даже случайной/, а эфирное пространство всегда есть, так как всегда есть эфирное состояние субстанции. Всеобщее космическое пространство подобно сосуду, который можно заполнить различными вещами, но при этом объем сосуда остается тем же самым объемом. Истинное пространство не может двигаться в каком-то одном направлении и тем более сокращаться вдоль оси своего движения, т. к. оно есть нечто всеобщее и, следовательно, абсолютное. С истинным пространством, очевидно, также нельзя отождествлять поля /электрические, магнитные, электромагнитные и др./, которые являются временными локальными образованиями, не имеющими сплошной структуры. Указанные поля можно сравнивать, разве только с тучами, наблюдаемыми в голубом небе или с дымом заводских труб.

Несмотря на большую неточность и несовершенство методов определения плотности космических объектов, все же надо признать, что современное естествознание подошло к такому рубежу своего развития, когда оно может отказаться от чисто математических абстрактных описаний космоса и взять на себя задачу физического объяснения реальных событий. Разница в плотностях космических объектов слишком велика, чтобы посредством "средних" величин можно было объяснить, что происходит в сверхплотных пространствах и в глубоких вакуумах. Математические абстракции с усредненными величинами не раскроют нам сущности тех физических событий, которые происходят в космических объектах, находящихся на различных стадиях своего развития. Например, физические явления, совершающиеся в звездах главной последовательности, далеко не тождественны тем явлениям, которые совершаются в более старых звездах - сверх-

плотных карликаx. То же самое, как мы увидим далее, имеет место и в галактиках, а также в скоплениях галактик.

3. О температуре

Напомним сначала, что под температурой в физике обычно понимают некоторую величину, которая характеризует среднюю кинетическую энергию, т. е. энергию движения частиц /молекул/ данного газа. Фактор температур относится к активному энергетическому атрибуту материи, активное свойство которой проявляется в соударении частиц; чем интенсивнее соударения, тем выше температура, и наоборот. Согласно правилу Вант-Гоффа полагается, например, что при повышении температуры на 10° скорость реакции увеличивается в 2-4 раза. Это для температур в пределах от 0 до 500°C , а при более высоких температурах рост интенсивности соударений значительно увеличивается.

Явление температуры тесно связано с плотностью пространства; в сильно разреженных космических пространствах температура, как правило, ничтожно мала, а в плотных средах она может достигать очень высоких значений. В космическом вакууме, очевидно, не могут возникать и устойчиво существовать высокие температуры, ведь если нет частиц в данном объеме, значит, в нем не происходят соударения частиц, порождающих температуру. В большинстве случаев можно полагать, что количество соударений находится в зависимости от количества взаимодействующих частиц. Воронцов-Вельяминов указывает, например, что "При значительных плотностях газа в земных условиях соударения слишком часты. Например, один атом при температуре 0°C и нормальном атмосферном давлении сталкивается с другими сотни тысяч раз в секунду. А соударения частиц в космических газовых туманностях происходят реже, чем один раз за 42 секунды [23,43].

Очень высокие температуры возникают, например, в звездах главной последовательности /где происходят термоядерные реакции/, достигающие нескольких десятков миллионов градусов, а при участии в процессах тяжелых ядер требуются еще более высокие температуры. В центре Солнца температура определяется

равной 20000000, на поверхности 6000°C. Укажем еще, что на Земле самая низкая из наблюдаемых температур - минут 88,3 градуса по стоградусной шкале была зафиксирована советскими учеными в Антарктике. По абсолютной шкале это равно 184,9 градуса. Мы, обитатели Земли, живем при температуре, близкой к холодному концу и весьма далеко от ее верхнего предела. Плюс 50°C - это верхняя граница существования жизни в ее активной форме. Только некоторые бактерии, споры и семена растений могут выдержать температуру до 120 и в очень редких случаях до 170°C.

Надо отметить, что достаточно высокие температуры могут возникать и при малых плотностях, например, в случаях столкновений быстро движущихся газов в космическом вакууме. Касаясь этого вопроса, В. Бааде говорит: "Если допустить скорость столкновения 5000 км/сек. или больше, как можно ожидать в центре скопления, например, в скоплениях в Волосах Вероники, то при этих условиях газ нагреется до температуры свыше миллиона градусов"[24,80]. Однако в разреженных средах высокая температура, очевидно, не может быть устойчивой, поскольку здесь нет условий для ее сохранения. Оказавшись в огромном по объему космическом вакууме, та или иная группа частиц может свободно рассеяться в пространстве, так что в каждом отдельном объеме окажется частиц ничтожно малое количество. В таком случае нет оснований полагать существование более или менее значительной температуры. Вообще же, как верно отметил Зигель, "Температура мирового пространства" есть выражение, не имеющее никакого смысла. Пространство само по себе не может иметь какую-либо температуру. Последняя есть мера движения частиц некоторого тела".

Далее Зигель говорит: "Несмотря на это, понятие "температура межзвездного пространства" употребляется астрономами, но в некотором условном смысле. Так называют температуру, до которой нагрелся бы небольшой черный шарик, поглощающий все падающие на него лучи, если бы мы поместили его где-нибудь посреди звезд на почти одинаковом удалении от них. Расчеты показывают, что "впитывая" в себя излучение звезд, такой шарик смог бы нагреться до температуры, всего на два градуса больше

абсолютного нуля. Это и есть "температура мирового пространства". Если придерживаться обычного житейского понимания температуры и опираться на физиологические ощущения горячего и холодного, то в таком случае приходится считать газовую межзвездную среду весьма холодной, несмотря на те тысячи градусов, о которых говорят астрофизики" [22, 123].

Высокая температура может проявляться реально только в достаточно плотных средах, поскольку температура и плотность не существуют одно без другого, более того, они в конечном счете обуславливают друг друга; если плотность создает возможность интенсивного соударения частиц, то благодаря интенсивному соударению частиц возникают плотные и сверхплотные космические тела. Например, в результате интенсивного соударения частиц, совершающегося в звездах главной последовательности, часть вещества звезд рассеивается в пространстве, а часть переходит в более плотное - ядерное состояние, из которого затем возникают сверхплотные звезды - белые карлики.

В нашей части Вселенной температура, так, как и плотность, имеет свои крайние пределы. Нижний предел именуется "абсолютным нулем", он служит началом отсчета температур по "абсолютной шкале" температур, установленной У. Кельвином. Абсолютная температура отсчитывается от абсолютного нуля, т.е. от точки, лежащей на $273,16^{\circ}$ ниже температуры тающего льда по шкале Цельсия. В классической физике "абсолютный нуль" трактовался, как такое состояние тела, при котором наступает абсолютный покой, т.е. прекращается всякое движение. Однако последующие исследования, открытия в микромире и создание квантовой механики показали, что движение при температурах, близких к абсолютному нулю / сейчас достигнуты температуры, отличающиеся от абсолютного нуля только в области третьего и четвертого знаков после запятой/, не прекращаются, а носят особый характер, который проявляется в эффекте сверхпроводимости, сверхтекучести гелия II и других квантовых явлениях" [6,447].

Полное прекращение движения частиц означало бы полное уничтожение активной способности материи - ее энергии, что немыслимо. Именно к такому выводу пришла

современная физика. Например, из "принципа Нернста, следует, что никаким способом нельзя отнять у тела всю его тепловую энергию, т.е. охладить его до температуры абсолютного нуля"[25, 11]. При температуре, близкой к абсолютному нулю частицы обладают наименьшей из возможных энергий; согласно квантовой механике наименьшей энергии соответствует не покой, а так называемые "нулевые" колебания атомов.

Верхний предел температуры для нашей части Вселенной еще не установлен. Объясняя это особыми трудностями, Воронцов-Вельяминов говорит по этому поводу, например, следующее "Природа ядер планетарных туманностей интересна уже тем, что они являются самыми горячими из звезд. Температуру их нельзя определить способами, применяемыми к обычным звездам, потому что линии их спектра часто либо яркие и широки, либо плохо или совсем не видны..." Далее: "Впервые на возможный способ определения температуры ядра указал Занстера. Идея его состояла в том, что яркость туманности в видимых линиях спектра зависит от энергии, содержащейся в далеком ультрафиолетовом спектре ядра, там, где кванты достаточно мощны, чтобы ионизировать атомы оболочки туманности, чтобы отрывать от них электроны при столкновении". Указав, что применение способа Занстра приводит к большим разногласиям, Воронцов- Вельяминов, далее говорит: "В.А. Амбрацумян предложил определять температуру ядер по отношению интенсивностей линий $H \beta / H \alpha$. Этот метод дает еще вдвое более высокие температуры, иногда даже превышающие 200000° . Эти расхождения много обсуждались. Указывался ряд возможных причин, в общем сводящихся к тому, что физические процессы в планетариях туманностях не так просты, как это принимает теория, лежащая в основе метода"[25,66-67].

Со временем естествоиспытатели найдут, конечно, способ точного определения высоких космических температур экспериментальным путем. Логически же можно полагать, что, хотя при очень высоких плотностях и давлениях температура асимптотически стремится к бесконечному, здесь все же должен быть какой-то предел, поскольку существует предел плотности.

4. О давлении

Напомним здесь, что в физике давление обычно определяется как сила, относящаяся к единице площади, на которую она давит. За единицу силы давления, например, в технической системе единиц принимается 1 кг/см^2 . В качестве примера давления часто указываются: давление жидкости или газа на стенки сосуда, давление поршня на сжимаемый в сосуде газ, давление горной порода на стенки туннеля, давление атмосферы и т.д. В зависимости от происхождения, давление подразделяется на внешнее и внутреннее, первое называется статическим, а второе ударным. К статическому относится, например, давление поршня на газ или жидкость, к ударному - соударение частиц газа друг о друга или о стенки сосуда. **Сила внешнего давления может обуславливаться весьма различными причинами, а сила внутреннего давления зависит от интенсивности движения частиц, т.е. от энергетического состояния газа, общая энергия которого в основном складывается из кинетической энергии его частиц. Иначе говоря, ударное давление - это сила импульсов всех частиц, находящихся в том или ином объеме.**

Для наших целей нет особой необходимости рассматривать давление, изучаемое в физике. Мы сосредоточим свое внимание на всеобщем - космическом давлении. Надо сказать, что космическому давлению до сих пор не уделялось должного внимания,- в современных космологических теориях оно почти не упоминается или указывается лишь при рассмотрении второстепенных вопросов, тогда как это важнейший фактор, определяющий собой характер всех мировых событий, так что объяснение космических явлений без учета влияния давления не может рассматриваться в качестве реального отражения действительности. **Всемирное давление не получило в науке должного признания именно потому, что еще в годы становления классической физики оно было заменено гипотезой всемирного тяготения. Исторически получилось так, что реальные силы давления были заменены вымышленными силами тяготения. Последние по укоренившейся традиции до сих пор признаются многими есте-**

ствоиспытателями в качестве чего-то действительно существующего. А между тем идея существования всемирного тяготения оказалась самой бесплодной научной идеей,- за 300 лет своего господства в науке она не внесла никакой ясности в объяснения космических взаимодействий, наоборот эта гипотеза в течение всей истории своего существования служила одним из главных препятствий в познании окружающего мира. **Являясь по своей сущности организмической, идея всемирного тяготения сама ничего не объясняет /в физическом смысле/ и требует только веры в существование влечения тел друг к другу.** При этом, будучи господствующей идеей, она часто служила той главной основой, опираясь на которую, ее сторонники отвергают другие попытки объяснения космического явления, содержащие в себе возможные начала физических интерпретаций, тогда как теория всемирного тяготения не имеет даже выхода к физическим объяснениям, поскольку она построена на идее существования у материальных вещей свойств, которых они в действительности не имеют.

Третий важнейший фактор природы - давление, в отличие от плотности и температуры, как отмечалось, не обуславливается каким-либо отдельным свойством субстанции, давление является результатом взаимодействия атрибутов материи - протяженности и активности, т.е. пространства и времени. В давлении реализуется количественное и качественное единство атрибутов материи, здесь пространство и время взаимно преобразуют друг друга, порождая своим взаимодействием и новые вещи, и новые условия проявления их свойств. В явлении давления получает свое единое физическое выражение пространственно - временной континуум, идея существования которого была применена в теории относительности Эйнштейна, но в этой теории указанная идея далеко не получила своего завершения.

Плотность, температура и давление, рассматриваемые в самом общем плане, образуют собой абсолютную автономию субстанции; именно благодаря им, материя содержит в себе все необходимое для своего вечного и независимого существования. Если рассматривать значение указанных факторов в более конкретном плане, то, прежде всего, необходимо отметить,

что они обуславливают собой фазовые состояния материи. Основываясь на местном /земном/ опыте, наши предшественники установили три основных фазовых состояния материи; твердое, жидкое и газообразное. Сейчас, как уже говорилось, к этим состояниям субстанции прибавляется четвертое - плазменное, из которого состоят звезды, так что для наблюдаемого космоса оно является основным.

Материя звезд /главной последовательности/ не отличается особой плотностью. Например, в центре Солнца плотность определяется равной примерно, 100 г/см^3 , что по сравнению с плотностью ядер атомов или сверхплотных звезд может рассматриваться как ничтожно малая величина. Но благодаря тому, что звездная плазма отличается особой интенсивностью движения частиц, внутри звезд создается очень высокое ударное давление, в условиях которого могут происходить реакции, достигающие температуры в десятки и сотни миллионов градусов. Причем, высокое давление, возникающее внутри звезд, не только сохраняет длительное время условия, необходимые для протекания сильных взаимодействий частиц, предохраняя их от быстрого рассеивания в пространстве, но и приводит к тому, что какая-то часть звездной материи уплотняется, образуя собой сверхплотные космические тела - карликовые звезды.

Космическое давление также подразделяется на два основных вида: внешнее - статическое и внутреннее – ударное. Внешнее космическое давление порождается различными причинами. Например, поступательным движением космических систем - галактик и отдельных космических тел, расширением галактик, наполнением пространства частицами, излучаемыми звездами, вспышками звезд, их взрывами, извержениями, пульсациями и т.д. Всё это, вместе взятое, образует собой постоянно действующий фактор - всеобщее космическое давление. Распространяется оно через материальное пространство неограниченно, и поэтому проявляется во всех частях космоса. Но степень его проявления может быть весьма различной. Давление, так же как плотность и температура, в нашей части Вселенной имеет свои крайние пределы, ведь эти три фактора неразрывно между собой связаны; в сильно разреженных местах, где температура близка к абсолют-

ному нулю, давление также приближается к нулю, а своего верхнего предела оно достигает при сверхвысоких плотностях и температурах.

Внутреннее ударное космическое давление образуется не только микрочастицами, но и целыми космическими телами, а также системами тел. Эффективность ударного давления зависит от кинетической энергии участвующих объектов и от тех внешних условий, в которых они проявляют присущие им активные свойства. Внешнее и внутреннее давления находятся между собой в сложных взаимодействиях; они могут или противостоять друг другу, или действовать в одном направлении. Например, если под воздействием внешнего космического давления сжимается группа космических тел - звезд, рассредоточенных в пространстве, в одну общую для них систему-галактику, то в таком случае внешнему давлению будет противостоять внутреннее давление, возникающее в результате кругового движения сжимаемых звезд. Если внешнее давление будет превосходить внутреннее, тогда возникнет космическая система- галактика, в противном случае система не образуется.

Однонаправленное действие внешнего и внутреннего давлений может быть, например, в том случае, если межзвездный газ сжимается в звезду. Вначале газ будет сжиматься только внешним давлением, затем, когда будет достигнута определенная плотность газа, вступит в действие внутреннее – ударное - давление частиц. Оно будет выражаться в форме термоядерной реакции, в результате которой атомы водорода преобразуются в более плотную материю - в гелий. Процесс этот закончится, в конечном счете, тем, что обычная звезда /звезда главной последовательности/ преобразуется в сверхплотную карликовую звезду.

Ниже мы рассмотрим схемы образования тел под действием давления более детально, здесь же укажем для примера несколько конкретных явлений, образующих собой космическое давление. Как известно, по соседству с нашей Галактикой находится знаменитая туманность Андромеды, это галактика - гигант. Истинный поперечник туманности Андромеды превышает диаметр нашей Галактики. Расстояние до Андромеды - около 1700000 световых лет. Астрономы установили, что этот звездный гигант

приближается к нашей Галактике. "Скорость его приближения, - указывает Ф. Ю. Зигель, - по земным масштабам может быть названа даже стремительной. Приведет ли сближение двух галактик к столкновению или когда-нибудь характер их движения изменится, сказать трудно. Но легко подсчитать, что космическое столкновение, если и произойдет, то не раньше, чем через миллиарды лет" [22,157]. Однако независимо от того, изменится или нет, направление движения этого космического гиганта, мы должны признать, что его движение /как и движение всех других космических объектов /необходимо вызывает в определенной части космического пространства давление на многие космические тела и системы тел. Это давление может осуществляться или непосредственно самой галактикой, или через посредство космического пространства, которое, как и все материальное, обладает способностью воспринимать и оказывать физическое воздействие. Естественно полагать, что двигаясь в каком-то направлении и оказывая в этом направлении давление, галактики оставляют после себя вакуум, куда могут устремляться другие космические системы, перемещение которых также образует давление в одной части космоса и разрежение - в другой. Известно, например, что радиогалактика 3C295, удаляясь от нас, движется со скоростью 138 тыс. км/сек. [52,23]. Очевидно, надо полагать, что движение огромной космической системы с такой высокой скоростью необходимо порождает в мировом пространстве и давление, и разрежение.

Немаловажными источниками космического давления, как уже предварительно говорилось, являются часто наблюдаемые вспышки так называемых "Новых" и "Сверхновых" звезд. По свидетельству китайских хроник, например, в 1054 году наблюдалась очень сильная вспышка звезды, в результате которой звезда превратилась в облако газа. Сейчас это облако называется Крабовидной туманностью, оно до сих пор расширяется, скорость разлета образующих его газов достигает 1000 км/сек. [52,56]. Как полагают астрономы, рекордной силой взрыва обладала "Сверхновая" звезда, вспыхнувшая в 1895 году в № GC 5253. "Светимость этой сверхновой в максимуме была в 10 миллиардов раз больше, чем у Солнца. Полное количество энергии,

полученной во время этой вспышки, было $\sim 10^{50}$ эрг. Такое количество энергии звезда с массой, равной массе Солнца, излучает за время всей своей эволюции, т.е. за многие миллиарды лет"[26,16].

Правда, взрывы такого рода не очень частое явление в наблюдаемой Вселенной, но тем не менее их нельзя не учитывать при рассмотрении общего космического давления. В качестве факторов, образующих постоянное давление в течение продолжительного времени, можно указать расширение нашей Галактики и других спиралевидных галактик, а также расширение иных космических систем. Блаау установил, например, что в звездной ассоциации Персей II все горячие звезды-гиганты расширяются в разные стороны [27,213].

Расширение отдельных тел или систем тел для космоса имеет, конечно, локальное значение. Из постоянно действующих факторов, имеющих более широкое или даже всеобщее значение, следует указать световое давление. Современная физика признает, что "Давление света играет огромную роль в космических процессах, где излучаемая энергия колоссальна" [28,505]. Немаловажное значение в образовании космического давления имеют и другие излучаемые звездами частицы/протоны, электроны/, средняя энергия которых определяется равной 10^{10} эв, а энергия отдельных частиц достигает 10^{19} эв [21,482].

Всеобщим фактором, образующим постоянное космическое давление на тела является движение самих космических тел: непрерывно двигаясь в материальном пространстве, они необходимо испытывают давление пространства, сопротивление которого они преодолевают, оказывая тем самым со своей стороны давление на пространство, а через пространство на другие тела, образуя таким путем между собою взаимодействие, которое ошибочно принято рассматривать как взаимное притяжение, тогда как здесь имеет место взаимное давление тел на пространство, и друг на друга. Именно этот важнейший фактор был исключен из теории вместе с материальным пространством при математическом объяснении Ньютоном солнечной системы и заменен гипотезой взаимного влечения тел, причем указанную гипотезу распространили не только на сол-

нечную систему, но и на весь бесконечный мир. Это было величайшим научным заблуждением, следы которого еще заметно сказываются и в наше время.

Мы уже отмечали, что идея всемирного тяготения за долгие годы своего господствования весьма укоренилась в науке, она стала как бы неотъемлемой частью нашего миропонимания. Однако по мере расширения и углубления эмпирического исследования наблюдаемого мира идея всемирного тяготения, как мы увидим далее, все более ставится под сомнение. Естествоиспытатели все чаще приходят к выводам, что **за пределами солнечной системы тяготением тел друг к другу совершенно невозможно объяснить наблюдаемое.** Тем не менее, указанная идея до сих пор используется по традиции для объяснения причин важнейших мировых событий, несмотря даже на то, что в явлениях тяготение не обнаруживается. Несомненно, что постулирование сил тяготения объясняется не традицией, а теоретической необходимостью; в космосе действительно проявляются "неуловимые" силы, распространяющиеся как бы мгновенно. Но это силы **везде присутствующего "давления", а не силы мгновенно распространяющегося "притяжения".** Естествоиспытателям пора осознать эту истину. Пришло время, когда можно исключить из естественной науки всякую мифологию, заменив вымышленные организмические силы истинными физическими силами. Ведь в понятии "давление" не полагается таинственного и необъяснимого взаимодействия между телами, оно обозначает собой естественное контактное, т.е. чисто физическое воздействие одного тела на другое. Это взаимодействие не распространяется сверхъестественным образом - вне времени, как это полагается относительно распространения тяготения. Давление, обуславливаясь различными факторами, всегда с необходимостью возникает там, где имеются материальные объекты, т.е. оно везде присутствует, где происходят явления; поэтому, если полагается, что тяготение порождается каким-то отдельным телом, то создается впечатление, что взаимодействие /тяготение/ распространяется мгновенно на любом расстоянии, но это противоречит всем известным физическим законам, т.е. оно не соответствует действительности.

Само понятие "гравитация" /тяжесть/, очевидно, может сохраниться в науке, если, конечно, полагать, что не давление обусловливается тяжестью, а наоборот - тяжесть давлением, т.е. если не приписывать материи особого свойства тяжести, а определять ей обычное активное свойство - постоянное стремление к движению. Отдельные количественные величины, приписываемые действию сил тяготения, вероятно, так же могут сохраниться в теории, как приближенные определения. Правда, здесь **вместо упрощенного классического представления о том, что силы взаимодействуя между космическими телами всегда убывают в одном и том же количественном соотношении - обратно пропорциональном квадрату расстояния - должны будут вводиться более точные локальные величины сил, возникающие в отдельных- местах при взаимодействии тех или иных материальных объектов.** К тому же еще давление не может полагаться какой-то неизменной величиной; в зависимости от различных обстоятельств оно может в той или иной мере изменяться, о чем свидетельствуют, например, колебания давления атмосферы земного шара. Всё это, конечно, весьма осложняет описание окружающего мира, но такова действительность, познать которую немислимо на основании весьма приближенных классических определений. Ведь теория всемирного тяготения, как отмечалось, не так уж много принесла, естествознанию; самым блестящим подтверждением справедливости этой теории и вместе с тем ее важнейшим достижением признается открытие планеты Нептун. Но это открытие фактически нельзя признать истинным доказательством идеи тяготения тел друг к другу, как это полагают сторонники этой идеи. Для пояснения сказанного, напомним здесь, что существование Нептуна было предсказано по движению соседней с ним планеты - Урана; в свое время астрономы заметили, что Уран на некоторых участках своего пути вокруг Солнца, то замедляет без всяких видимых причин свой бег среди светил, то, наоборот - ускоряет свое движение. Раздумывая над этим явлением, астроном Лексель пришел к убеждению, что за Ураном находится еще планета, притяжение которой и вызывает неравномерность в движении Урана. В 1846 году Леверрье вычислил ее положение на небе. А затем в расчетной точке неба

планету увидели наблюдатели. Однако неравномерность движения Урана можно объяснить не только притяжением Нептуна, но и его натиском на соседнюю планету через посредство разделяющего их материального пространства. Объяснение такого рода ничего не содержит в себе мифического и вполне соответствует известным физическим закономерностям.

В наше время теория всемирного тяготения хотя и признается многими естествоиспытателями, но она уже утратила свою былую монополию. В современном естествознании, как известно, ей противостоят общая теория относительности и тесно связанная с ней квантовая теория поля. Некоторые авторы полагают, что существующие различные космологические теории надо соединить в одну. Например, Д.А. Франк-Каменецкий пишет: "В настоящее время есть две дисциплины, которые имеют одинаковое название - теория поля, но которые абсолютно не похожи друг на друга по содержанию. Одна из них - это классическая теория поля, венцом которой является теория тяготения, теория гравитационного поля, и другая - это квантовая теория поля, которая позволяет изучать и понимать свойства частиц при очень больших энергиях. Для того, чтобы выяснить вопрос о Вселенной в целом, необходим синтез этих теорий, то есть необходима теория, которая могла бы одновременно описывать и свойства частиц при очень больших энергиях, когда эти частицы взаимно переходят друг в друга, и одновременно явления тяготения, когда эти частицы образуют тела столь большой массы, что силы тяготения приобретают решающую роль. Сейчас такой теории нет. Как она будет выглядеть, мы пока сказать не можем. Есть основания ожидать, что в ней появятся совершенно непривычные понятия, к которым нам придется привыкать с такими же муками, с которыми мы привыкали к теории относительности и квантовой механике. Итак, тезис заключается в том, что физика сегодняшнего дня не дает еще достаточных оснований для решения вопросов общей космологии" [19,137]. Далее: "Космология, как самая общая из всех наук о природе, нуждается и в самой общей физической основе единой теории поля, синтезирующей как гравитационные и электрические, так и сильные и слабые ядерные взаимодействия" [19, 141].

Поскольку упомянутые теории не являются достаточно совершенными, чтобы на их основе, можно было удовлетворительно объяснить наблюдаемый космос, следовательно, простое их синтезирование не принесет науке особой пользы. Здесь помимо соединения всего того ценного, что содержат в себе прежние теории, необходимы еще новые идеи, фундаментальным образом отличающиеся от существующих. В наше время исходные классические и релятивистские понятия уже непригодны для реставрации. Сейчас естествознание подошло к такому этапу своего развития, когда необходимо сделать решительный шаг в сторону новых идей. В качестве такого шага мы здесь предлагаем полную замену изжившей себя идеи всемирного тяготения идеей всемирного давления. Это не только приведет к замене вымышленного фактора действительным, но и откроет перед естествоиспытателями широкие горизонты новых исследований.

Надо полагать, что новая космологическая теория должна ближе стоять к действительности, чем существующие, т.е. она не должна содержать в себе произвольных допущений, как это имеет место в теориях Ньютона и Эйнштейна. Поэтому нельзя согласиться с Франк-Коменецким, предлагающим создание одной общей теории поля, поскольку такого рода теория может быть создана лишь на основе произвольных математических абстракций, а не на основе реально существующей действительности. Сказанное подтверждается, например, известными попытками Эйнштейна, напрасно потратившего 30 лет своей научной деятельности на разработку единой теории поля, и создавшего за это время несколько вариантов чисто математических теорий, ничего действительного собой не отражающих.

Космологическая теория будущего, очевидно, должна быть реальной и конкретной, она не может совершенно исключать пространство или представлять его в идеализированном виде - однородным, изотропным, имеющим какую-то "среднюю" плотность и т.д. Пространство наблюдаемого космоса должно подразделяться на зоны, схожие по своим основным параметрам, т.е. имеющие одинаковые плотности, температуры и давления. Определив три указанных фактора для той или иной части Вселенной можно, затем, установить те локальные физические законы, кото-

рые там действуют в настоящее время. Надо сказать, что в этом направлении естествоиспытатели уже сделали первые шаги; как известно, современные физики подразделяют взаимодействия микрочастиц на три основных типа: слабые, средние /электромагнитные/ и сильные. Слабые взаимодействия характерны для зон, имеющих низкие плотности, температуры и давления. К ним относятся, например, произвольное спонтанное образование простейших атомов, и прежде всего атомов водорода, в условиях космического вакуума. В противоположность слабым взаимодействиям сильные взаимодействия совершаются, как правило, там, где плотность, температура и давление достаточно высоки, например, в ядрах атомов, в звездах главной последовательности и особенно, в сверхплотных звездах. Правда, сильные взаимодействия могут совершаться и в разреженных средах - например, в случаях соударения в космическом вакууме двух или нескольких частиц, движущихся с большими скоростями. Но для слабых зон сильные взаимодействия являются как бы случайностями. Во всяком случае, здесь не образуются цепные термоядерные реакции, как это имеет место в звездах.

К средним - электромагнитным взаимодействиям относится очень широкая группа явлений, многие из которых доступны нашему непосредственному опытному исследованию, т.к. мы по своим физическим особенностям относимся в этой группе. Причем, если рассматривать сильные и слабые взаимодействия как крайние точки электромагнитных явлений, то оказывается, что физические условия, в которых мы живем, находятся близко к слабой зоне. На земном шаре, как отмечалось, была зарегистрирована температура - $88,3^{\circ}\text{C}$, что не так уж далеко до абсолютного нуля $-173,16^{\circ}\text{C}$ /. А присущее земной атмосфере давление - 1 кг/см^2 - ничтожно мало по сравнению с давлением внутри сверхплотных звезд, и также близко к нулевому давлению. То же самое можно сказать и относительно плотности.

Формально можно полагать, что между крайними зонами существует бесконечное количество переходов от самой слабой к самой сильной /или наоборот/, но в действительности такой бесконечной цепи переходов нет, в природе реальное значение имеют сравнительно резкие переходы от слабых зон к средним и от

средних к сильным /можно сказать наоборот/. Поэтому количество типов взаимодействий должно быть сравнительно немного, хотя их, очевидно, следует различать гораздо больше, чем три.

В современной физике при подразделении взаимодействия частиц на типы обычно не учитываются плотность, температура и давление, несмотря на то, что они являются главными внешними факторами, обуславливающими характер взаимодействия. Ведь если в той или иной части космического пространства насчитывается всего несколько десятков или тысяч частиц на 1 см^3 , то естественно, что в таком случае нет оснований ожидать возникновения сильных взаимодействий в больших масштабах. Для этого, как известно, необходимы соответствующие условия. Если, например, кусок урана превышает некоторые критические размеры, то цепная реакция, вызванная нейтронами, выделяющимися при спонтанном делении, начинает развиваться лавнообразно и приводит к взрыву с огромным выделением энергии /атомная бомба/. При отсутствии же требуемых условий сильные взаимодействия не возникают и явления происходят в пределах слабой или средней интенсивности.

В физической литературе при описании типов взаимодействий обычно указывается, что сильные взаимодействия имеют место между нуклонами,- они обуславливают собой структуру ядер атомов, электромагнитные взаимодействия обуславливают структуру атомов и молекул, а к слабым взаимодействиям относится распад свободных нуклонов и бета-распад. Но поскольку при этом не указывается, при каких именно условиях совершаются те или иные взаимодействия, то вопрос о различном характере проявления частиц остается еще недостаточно освещенным.

В качестве четвертого типа взаимодействия сейчас указывается "гравитационное" взаимодействие. В новой теории этот вид взаимодействия должен рассматриваться как всеобщее космическое давление. Но оно проявляется реально только в огромных - космических масштабах, его воздействие на отдельные микро-частицы ничтожно мало. Именно поэтому в современных истолкованиях микропроцессов гравитационное взаимодействие, как правило, не учитывается.

III. РОЛЬ КОСМИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ В ОБРАЗОВАНИИ МОРСКИХ И АТМОСФЕРНЫХ: ПРИЛИВОВ И ОТЛИВОВ

1. О ньютоновском истолковании приливов

В следующих разделах мы постараемся показать физическое значение фактора давления в более широких космических масштабах. Здесь же только для примера критически рассмотрим классическую теорию морских приливов, основанную на идее всемирного тяготения, и дадим объяснение указанных явлений на основе постулата всемирного давления. Надо сказать, что идея всемирного давления не является новой, ее высказывали многие естествоиспытатели, а самым выдающимся сторонником этой идеи был Исаак Ньютон. Однако в специальной литературе издавна укрепилось мнение, что именно он был основоположником теории приливов, основанной на идее всемирного тяготения. Но это не совсем так. Дело в том, что ньютоновское истолкование приливов зависит от определения "центростремительных сил", играющих в теории Ньютона первостепенное значение. Если эти силы нематериальны и действуют они "на себя", тогда надо полагать, что Ньютон объяснил приливы притяжением, т.е. влечением тел друг к другу. Если силы материальны и действуют они "от себя", тогда следует признать, что он объяснил приливы натиском, т.е. давлением тел друг на друга через материальное пространство. Поскольку же Ньютон не указал в "Началах" природу и механизм действия центростремительных сил, следовательно, надо признать, что в основном его научном труде вопрос о причинах морских приливов фактически остался открытым. Однако в результате одностороннего истолкования учения Ньютона апологетами в дальнейшем произошло так, что его объявили безусловным сторонником идей притяжения, хотя это не соответствует действительности. Мнение Ньютона о природе и характере действия центростремительных сил, как отмечалось, долгое время было неопределенным, а в конечном счете он склонился в сторону признания материальной природы сил и вместе с этим

определил их действие путем "натиска". Отсюда следует, что морские приливы вызываются не притяжением воды Луной и Солнцем, а натиском этих тел на водную поверхность земного шара через посредство материального космического пространства. Короче говоря, Ньютон не был сторонником теории приливов, основанной на идее всемирного тяготения. Уточним сказанное.

Прежде всего, надо отметить, что в "Началах" в суждениях о приливах Ньютон явно избегает пользоваться словом "притяжение". Сама XIX теорема, в которой дается основное объяснение приливов, имеет следующую формулировку: "Прилив и отлив моря происходит от действия Луны и Солнца" [29, 543]. Казалось бы, что здесь больше всего подходит слово "притяжение", однако Ньютон не применяет его. А в доказательствах теоремы, изложенных на 5 страницах, слово "притяжение" встречается только один раз. Во всех остальных случаях он пользуется словом "действие", применяя его в различных сочетаниях: "действие силы", "действие светил", "действия слагаются", кроме этого он иногда говорит: "сила возмущающая море", "сила движущая море". Именно так сформулировал Ньютон задачи XVII и XVIII, относящиеся непосредственно к истолкованию приливов. В этих задачах словом "притяжение" он совершенно не пользуется и говорит, например, так: "Сила Солнца в этом расстоянии Луны от сизигий и квадратур, увеличивающая или уменьшающая движение моря, происходящее от силы Луны..." [29, 586].

Вообще же ньютоново истолкование приливов не представляет собой целой теории в полном смысле этого слова, так как оно, можно сказать, ограничивается одной теоремой и двумя задачами. Известная сейчас классическая теория приливов создавалась со временем; постепенно расширяясь и уточняясь, она стала содержать в себе немало такого, что Ньютону не было известно, тем не менее, теорию продолжают именовать ньютоновой. Классическая теория приливов берет, конечно, свое начало в учении Ньютона, но это еще не означает, что в современном изложении она выражает его действительное мнение. Вообще же истолкование учения Ньютона о взаимодействии космических тел нельзя признать объективным, если из указанных им двух возможных

действий центростремительных сил упоминается только одно - "притяжение" и замалчивается другое - "натиск".

Допускаемая здесь необъективность, не может иметь оправдания перед историей, тем более, если отвергается как раз то истолкование действия сил, которое было, в конечном счете, принято Ньютоном. В таком случае физики утрачивают право говорить от имени Ньютона, поскольку они не выражают его истинного мнения.

К сожалению, сделанная еще в свое время богословами фальсификация ньютоновского учения закрепилась в науке, она стала традиционной, чему немало способствовал и сам Ньютон, предоставивший, как отмечалось, право читателям истолковывать основное исходное положение своего учения по собственному усмотрению. С тех пор начали объяснять взаимодействие между космическими телами только "притяжением", представляя это объяснение как безусловное утверждение Ньютона, и не считая даже нужным хотя упомянуть, что у него было еще и другое мнение. Поступая таким образом, ньютонианцы возложили на своего учителя всю ответственность перед историей за несостоятельность собственных домыслов, прикрывая его авторитетом все логические противоречия и физические несоответствия своих утверждений.

2. Критика современной классической теории приливов и отливов

Для критического рассмотрения широко распространенного в наше время истолкования причин морских приливов и отливов воспользуемся книгой известного современного американского астронома Ф. Уиппла "Земля, Луна и планеты". В интерпретации указанных физических явлений Уиппл не отклоняется от общепринятого в классической физике истолкования теории приливов, в полном согласии с этой теорией он считает, что приливы происходят главным образом от притяжения воды Луной и отчасти Солнцем. Это дает нам основание рассматривать пояснения Уиппла не как его личное мнение, а как ортодоксальное изложение теории приливов, принятой в современном естествознании.

Современной теорией приливов утверждается, что "приливообразующие" силы Луны деформируют земной шар, так, что он несколько "оттягивается".

Силы, якобы, стремятся придать земному шару "форму симметричного яйца". Вода выходит из бассейнов отчасти потому, что она непосредственно притягивается Луной, и отчасти вследствие деформации земного шара. Приведем несколько выдержек из книги Ф.Уиппла: "Наиболее интересной особенностью этой приливообразующей силы является то, что поверхность Земли, удаленная от Луны, деформируется почти так же, как и поверхность Земли, обращенная к Луне. Мы поймем, почему происходит такое симметричное удлинение, если примем во внимание, что обращенное к Луне полушарие Земли как бы "оттягивается" от центра, а центр "оттягивается" от противоположного полушария. Когда Земля вытягивается вдоль линии, соединяющей ее с Луной, окружность Земли, перпендикулярная к этой линии, естественно, сжимается. Истинная тенденция приливообразующей силы заключается в стремлении придать Земле форму симметричного яйца"[30, 103]. Далее: "Если бы Земля была абсолютно твердым телом и не поддавалась действующим на нее деформирующим силам, то все приливные явления происходили бы в океанах и на водных поверхностях. Если бы Земля была абсолютно упругой и не обладала никакой жесткостью, то приливы в океанах были бы ничтожны, хотя приливные выступы все же существовали бы" [30,103]. Далее: "Тщательные измерения приливов в длинных трубках показывают, что на самом деле осуществляется только 70% теоретически ожидаемого действия. Следовательно, тело Земли поддается действию сил притяжения на остальные 30%. На основе этих измерений можно заключить, что Земля тверже стали" [30,104]. Далее: "Опыты с приливами привели еще к одному удивительному результату, относящемуся к Земле. Земля является упругим шаром. До проведения этих опытов все были уверены, что Земля вязкая, как густая патока или стекло, т.е. считали, что если бы она деформировалась на небольшую величину, то, вероятно, и осталась бы такой или медленно приняла бы первоначальную форму, благодаря действию слабых восстановительных сил. Опыты показали, что вся Земля

мгновенно подчиняется действию приливообразующих сил, насколько ей позволяет ее жесткость, и что она немедленно возвращается к своей первоначальной форме, как только эти силы перестают действовать. Таким образом, Земля не только тверже стали, она также и более упруга" [30, 104].

Из сказанного следует, что Земля, будучи тверже стали, и с более высокой упругостью деформируется под действием сил притяжения Луны, она "оттягивается от своего центра, т.е. приливообразующие силы Луны, оказывается, могут изменить форму Земли. В таком случае спрашивается, какие же это должны быть по своей мощности силы и действительно ли Луна обладает такими силами? При выяснении оказывается, что нет - это свидетельствует и сам автор. Несколько ниже он пишет: "Мы должны считать, что Луна лишена атмосферы, вследствие незначительности ее массы. Сила тяжести на поверхности Луны недостаточна для того, чтобы удержать молекулы атмосферы и не дать им унести в мировое пространство. Всякое тело, большое или маленькое, отрывающееся от поверхности Луны со скоростью более 2,4 км/сек. будет продолжать лететь неопределенно долго, совершенно выйдя из сферы притяжения Луны. Эта критическая скорость убегания лишь немногим больше средней скорости молекул водорода при обычных температурах. Поскольку всегда часть молекул движется со скоростью, превышающей среднюю, водородная атмосфера улетучилась бы с Луны почти мгновенно. Процесс рассеивания кислорода или азота протекал гораздо медленнее, так как молекулы этих газов массивнее молекул водорода и потому движутся медленнее. Однако какую бы атмосферу Луне ни посчастливилось однажды приобрести, она ее обязательно потеряет в течение астрономически короткого промежутка времени и навсегда останется лишенной атмосферы" [30,136]. Следовательно, "силы притяжения" Луны настолько слабы, что вблизи поверхности Луны они не способны удержать даже молекулы или "всякое тело большое или маленькое, оторвавшееся от поверхности Луны со скоростью... немногим больше скорости молекул водорода при обычных температурах". Ведь, если "силы тяготения" взаимодействуют с любыми телами, а не так, что с одними они взаимодействуют, а с другими нет, и если силы дей-

ствуют на все точки данного тела, то становится совершенно необъяснимым как могут эти ничтожные силы Луны деформировать земной шар, твердость которого определяется в два раза выше твердости стали? В этих утверждениях имеется явное несоответствие как в логическом, так и в физическом отношениях. Несостоятельность их обнаруживается еще в большей степени, если мы примем во внимание, что теоретические силы притяжения по мере удаления от своего источника убывают обратно пропорционально квадрату расстояния.

Если мы предположим, что все обстоит так, как утверждает теория всемирного тяготения, тогда возникает вопрос: что же должно происходить с шаром Луны под действием сил притяжения Земли? Ведь Земля должна оказывать на Луну более значительное гравитационное воздействие, чем Луна на Землю. Поскольку законом всемирного тяготения утверждается, что два тела с массами m_1 и m_2 , находящиеся друг от друга на расстоянии r взаимно притягиваются с силой $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$, следовательно, эффективность воздействия прямо пропорциональна массе тел, это означает, что действие гравитационных сил Земли на Луну, только благодаря одной массе Земли, будут гораздо больше, чем действие гравитационных сил Луны на Землю, так как масса Земли в 81,5 раза больше массы Луны. Кроме этого утверждается, что средняя плотность Луны равна 3,33 плотности воды, в то время как плотность Земли составляет 5,5, что соответствует удельному весу камня и металла, плотность же Луны соответствует плотности базальтовых пород. При таком большом различии потенциальных данных двух взаимодействующих тел, мы вправе ожидать на поставленный вопрос ответ, который бы свидетельствовал о весьма эффективном воздействии сил притяжения Земли на лунный шар. Однако логически предполагаемого здесь ответа мы не получаем.

Современные приверженцы теории всемирного тяготения, в лице Ф.Уиппла, нам отвечают следующее: "В настоящее время Луна сохраняет свою постоянную форму и подвержена лишь весьма малым изменениям: это подтверждается тем фактором, что к Земле всегда обращена одна и та же сторона. Наш спутник "застыл" с приливным выступом, вытянутым вдоль луча зрения

/диаметр по лучу зрения определяется, примерно, на 900 м и больше диаметра по перпендикуляру. П. Б./ Приливообразующие силы Земли уже выполнили свою работу, навсегда исказив форму Луны. Только весьма малые колебания этой деформации имеют место в настоящее время, когда вибрации, вызванные эллиптическим движением Луны, позволяют приливным силам действовать под небольшими углами к постоянному выступу. Луна, вероятно, настолько устойчива сейчас в старости, что даже "лунотрясения" исключительно редки, если только они вообще возможны" [30,153]. Таким образом, "Луна сохраняет свою постоянную форму и подвержена лишь весьма малым изменениям", значит, мощные гравитационные силы Земли практически никакого воздействия на лунный шар не оказывают, в то время как слабые гравитационные силы Луны деформируют земной шар и выбрасывают из берегов морей и океанов огромные массы воды, примерно равные массе самой Луны. Аргументы, что "спутник застыл" и что "приливообразующие силы" Земли уже выполнили свою работу или что Луна к старости оказалась очень устойчивой - не выдерживают никакой критики и поэтому мы оставим их без логического рассмотрения.

Вообще же, если бы действительно были силы взаимного притяжения и они стремились предать Земле и Луне "форму симметричного яйца", то ни Земля и ни Луна не имели бы той формы, которая им определяется, так как планеты находятся в непрерывном взаимодействии, следовательно, они бы все время находились в деформированном состоянии. Эта деформация непрерывно перемещалась бы по ходу взаимодействия планет в виде двух горбов, что, очевидно, имело бы для планет непрерывный катастрофический характер. Именно катастрофический, так как земной шар, например, не представляет собой нечто однородное. Из имеющихся научных данных следует, и как это, в частности, утверждает Ф. Уиппл, внутреннее строение Земли разделяется на несколько слоев различной структуры, плотности и состава, при этом плотность слоев возрастает от слоя к слою по направлению к центру. Так что, очевидно, нельзя предполагать, что одни и те же естественные силы в одинаковой мере "оттягивают" слои

имеющие различную плотность, состав и структуру. Еще менее вероятным будет предположение, что силы, деформирующие слои с различной степенью, не разрушая, при этом, всего шара или, что силы одни слои притягивают, а другие нет.

Вполне очевидно, что действию сил притяжения здесь нельзя найти логического, и тем более, физического объяснения. Усматривать же аналогию между такими явлениями, как перемещение земной коры, плавающей на поверхности псевдожидкого вещества, и продавливание коры льдами или водой с действием сил тяготения, значит, по существу, отрицать силы тяготения, так как упомянутые явления есть как раз то, что совершенно противоположно гипотетическим силам, действующим на расстоянии. Экваториальный выступ, образовавшийся вследствие вращения Земли вокруг своей оси, является как бы показателем имеющейся безаварийной деформации земного шара, но он так же не аналогичен предполагаемому изменению формы Земли силами тяготения, поскольку первый вид деформации есть фактор постоянный, образовавшийся при формировании Земли, тогда как второй вид деформации предполагается непрерывно изменяющимся.

В работе "О движении тел" отмечалось, что теория всемирного тяготения содержит в себе целый ряд произвольных допущений, не имеющих ничего общего с действительностью. Укажем здесь еще два противоестественных допущения: в этой теории, как известно, полагается, что между космическими телами, разделенными абсолютной пустотой, существует "центр тяжести", которому приписывается такое же физическое значение, какое имеет центр тяжести между двумя телами, соединенными жестким стержнем, кроме этого, для доказательства действия "приливообразующих" сил Луны допускается, что Земля движется вокруг общего с Луной "центра тяжести" без вращения вокруг своей оси, и затем на основании указанных допущений делается совершенно невероятный, т.е. противоестественный вывод.

Приняв указанные теоретические положения, Войт говорит: "Следовательно, ко всем точкам, обращающейся без вращения Земли, должны быть приложены центробежные силы, совпадающие по величине и по направлению с силой, приложенной в цен-

тре Земли. Все эти силы должны быть параллельными между собой и направлены они от Луны. Совокупность центробежных сил, приложенных к каждой отдельной точке Земли, образуют суммарную центробежную силу, приложенную к центру тяжести Земли. Эта сила уравнивается силой притяжения Луны и, благодаря ей, Земля не падает на Луну". Далее: "Как мы установили, на каждую частицу воды океана действуют две силы. С одной стороны - сила притяжения Луны. Эта сила тем больше, чем меньше расстояние от взятой нами частицы до центра Луны. С другой стороны, на частицу будет действовать центробежная сила, возникающая вследствие вращения Земли и Луны вокруг их общего центра тяжести. Эта сила стремится оттолкнуть частицу от Луны. Центробежные силы одинаковы для всех частиц океана и по величине, и по направлению, а силы притяжения меняются от точки к точке. Значит сила притяжения Луны и центробежная сила, приложенные к каждой частице океана, не могут уравнивать друг друга. Равнодействующая этих двух сил и будет являться приливообразующей силой Луны" [31, 15-16]. Таким образом искусственным допущением в исходной посылке движения Земли по орбите без вращения вокруг оси, выводится заключение, что центробежные силы направлены к центру Земли и на этом основании обосновывается доказательство действия приливообразующих сил Луны. Нет особой необходимости доказывать полную несостоятельность теоретического суждения, основанного на явном искажении известных физических процессов: Земля, как известно, не движется по орбите без вращения вокруг своей оси, поэтому частицы, образующие тело, будут стремиться удалиться от центра тела, а не стремиться двигаться к центру вращающегося тела. Все это хорошо известно приверженцам теории всемирного тяготения, но для утверждения этой несостоятельной теории они так или иначе вынуждены прибегать к подобному рода доказательствам, ведь нельзя же естественным способом доказать нечто противоестественное, и, следовательно, наоборот.

Признание сил, мгновенно действующих через абсолютную пустоту, неизбежно соединяет физическую теорию с мистицизмом, поскольку указанным силам приписывается сверхъестественные свойства, так что, если дальнедействующие силы при-

знаются, то нет оснований утверждать, что физическая теория свободна от мифологии. Эта простая и совершенно очевидная истина Уипплом игнорируется; начиная раздел "Влияние Луны на Землю", он пишет: " Давно прошло время, когда люди верили, что Луна обладает мистической силой, влияющей на нашу повседневную жизнь". Если бы Уиппл не был убежденным сторонником теории, основанной на вере в мистические силы, то это суждение можно было бы воспринять как иронию, но в данном случае Уиппл говорит искренне и его утверждение принимает иронический смысл в более общем философском обзоре. Можно ли утверждать, что время веры в магические силы Луны прошло? Нет! В наше время многие не верят в магические силы Луны, влияющие на судьбы людей, но вместо этого суеверия многие верят, что от сил Луны зависит в целом судьба Земли, а, следовательно, и судьба ее обитателей. Это вытекает из основной идеи теории тяготения, если предположить, что силы Луны прекратят свое действие. Из утверждений Ф. Уиппла логически следует, что это вполне возможно, так как, если "приливообразующие силы Земли уже выполнили свою работу, то, значит, и приливообразующие силы Луны могут так же выполнить свою работу. Время веры в мистические силы пройдет, когда представление об этих силах будет выброшено из науки. В таком случае можно будет вместе с Ф. Уипплом сказать: "Луна во многих отношениях оказывает непосредственное влияние на Землю, и это влияние всегда подчиняется простым законам физики и механики" [30,97]. Но разве можно назвать простым и естественным следующее объяснение: "От Луны исходит главная сила /подчеркнуто нами, П. Б./, вызывающая изменения направления оси вращения Земли - предварение равнодействий" /стр. 97/. Спрашивается, что означает "исходит главная сила"? Все естественное имеет и естественное объяснение. Например, от Солнца исходит свет. Это вполне понятно потому, что естественно. Но что представляет собой "главная сила", исходящая от Луны? Это не было известно Ньютону, и мы убеждены, что это так же неизвестно нашему уважаемому астроному, как это неизвестно и всем простым смертным нашей грешной планеты. Вера в силы тяготения есть одно из важнейших теоретических заблуждений современности. И пока это детище

древности не будет отброшено, многие современные физические проблемы не получают своего решения. Благодаря этому укоренившемуся понятию, современная интерпретация отдельных физических явлений приобретает непостижимо сложный какой-то сверхъестественный характер, тогда как сложность естественных процессов обуславливается их одновременным многообразием; а не сложностью каждой отдельной компоненты процессов, которые в отдельности сами по себе элементарны.

3. Исходные начала объяснения морских и атмосферных приливов и отливов давлением

Рассмотрим теперь общее истолкование приливов и отливов гидросферы и атмосферы Земли с точки зрения идеи всемирного давления. Из непосредственных наблюдений явствует, что приливы и отливы вод и воздуха неразрывно связаны с движением Луны и отчасти Солнца; с появлением Луны против той или иной части Земли через определенный промежуток времени воды морей и океанов выходят из своих берегов. Указанные явления могут получить свое естественное объяснение, если отбросить организмическую идею притяжения воды Луной и признать, что морские и атмосферные приливы обуславливаются давлением /"натиском"/ космического пространства периодически усиливающегося вследствие движения Луны и отчасти Солнца.

Издавна укоренившаяся идея притяжения воды Луной мешает естествоиспытателям понять и объяснить истинные причины морских приливов. Ведь если допустить, что нам совершенно неизвестна идея "притяжения" и вместо этого известно, что между Землей и Луной находится материальное пространство, обладающее упругостью, то при такой осведомленности, наблюдая приливы и отливы при каждом появлении Луны, мы бы естественно заключили, что космические тела, перемещаясь в материальной среде расширяют по сторонам своего движения эту среду. Они ее теснят друг на друга, и это неизбежно должно оказывать какое-то давление на движущиеся тела. Естественно, что это давление должно, прежде всего отразиться на атмосфере Земли и ее водной поверхности.

Чтобы понять самые общие причины деформаций /колебаний/ водной поверхности земного шара и его атмосферы, надо мысленно представить себе движение Земли в космическом пространстве. К сожалению, в нашем обычном жизненном опыте этому явлению ничего нет вполне тождественного. Но мы представим себе огромный шар, $2/3$ поверхности которого покрыто водой, последняя, в свою очередь, покрыта воздушной оболочкой, толщиной, равной примерно 1000 км. Этот шар плавает по замкнутой орбите в очень разреженной материальной среде, обладающей высокой упругостью и служащей шару опорой в движении. Напомним еще, что шар вращается вокруг своей оси, совершая, таким образом, весьма сложное движение. Отсюда нетрудно сделать вывод, что между шаром и пространством совершается непрерывный процесс взаимодействия: шар и пространство оказывают друг на друга физическое воздействие, что необходимо связано с «возмущением» пространства, т. е. изменением его структуры в данный момент – с одной стороны и с изменением формы шара – с другой.

По теории Лоренца, Земля должна несколько сокращаться вдоль оси своего движения, но при скорости 30 км/сек. это сокращение определяется равным 6 см. Очевидно такое сокращение для земного шара не может иметь катастрофического значения. Во всяком случае, допустимые – некатастрофические деформации Земли не могут происходить в такой мере, чтобы воды океанов выбрасывались на берег лавиной, высотой 10-15 метров. У нас нет необходимости рассматривать вопрос о том, в какой мере деформируется твердое тело Земли, для рассмотрения интересующего нас вопроса достаточно прийти к выводу, что водная поверхность земного шара и окружающая его атмосфера испытывают воздействие космического пространства, подвергаясь деформации и притом в гораздо большей степени, чем твердая часть планеты.

Поскольку же земной шар совершает одновременно и круговое и поступательное движение, и поскольку он движется по весьма искривленной замкнутой орбите, то, очевидно, надо полагать, что атмосфера и водная поверхность испытывают очень сложное воздействие, а, соответственно, и деформацию. К тому

же еще сама космическая среда не представляет собой нечто неизменное: будучи активной сама по себе она периодически возмущается движением других космических тел, например, Луной, которая в свою очередь также испытывает воздействие пространства и те «возмущения», которые порождает в пространстве своим движением земной шар.

Представив в общих чертах дело таким образом, мы в своем исходном положении станем на реальную почву исследования, выбросив отсюда всякую мифологию. Но если, начиная отсюда, мы сделаем попытку объяснить все те колебания воды, которые наблюдаются на поверхности нашей планеты, то мы скоро убедимся в чрезвычайной сложности этой задачи. Первый вывод, который можно сделать, очевидно, будет следующий: колебания вод, наблюдаемые в различных частях земного шара, обуславливаются многими и различными причинами. Из сказанного, конечно, не следует, что все причины равны по своей значимости, так как, несомненно, что есть наиболее существенные или главные причины. К последним надо, прежде всего, отнести воздействие внешней среды, которое следует рассматривать как «натиск». Именно только в таком случае приливы и отливы могут получить свое естественное объяснение.

Для более наглядного пояснения сказанного допустим мысленный эксперимент. Предположим, что мы располагаем сравнительно небольшим магнитом, обладающим свойством притягивать воду. Наполним до краев круглый бассейн водой и поместим магнит сверху над водой бассейна на некотором расстоянии от воды так, чтобы центр магнита находился против центра бассейна. В нашем эксперименте предполагается, что магнит имеет форму шара, диаметр его меньше диаметра бассейна в таком же соотношении, в каком диаметр Луны меньше диаметра Земли, т. е. диаметр магнита должен быть равен 0,27 диаметра бассейна.

Когда магнит начнет притягивать к себе воду, то очевидно, вода станет подниматься вверх, при этом она будет стягиваться к центру бассейна, против которого расположен магнит. Вполне очевидно, что в таком случае ровная поверхность воды бассейна в момент действия сил притяжения примет форму конуса и, следовательно, края бассейна, которые до притяжения были закрыты

водой, в момент притяжения несколько оголятся, поскольку вода, закрывавшая их ранее, уйдет к центру бассейна и поднимется вверх.

Теперь сделаем другое предположение. Допустим, что наш шар магнитными свойствами не обладает, он является обычным материальным телом, состоящим из простого камня. Предположим далее, что нам удалось каким-то образом так нажать на камень сверху вниз, что камень оказал бы эффективное давление на материальное пространство, имеющееся между камнем и водой бассейна. В результате такого воздействия на пространство последнее, как нечто материальное, обладающее физическими свойствами и в том числе упругостью, оказало бы в свою очередь давление на воду. Совершенно очевидно, что в таком случае вода полилась бы через края наполненного бассейна, а в центре воды бассейна образовалась бы впадина. Такие впадины образуются в обычных случаях при быстром падении тел в воду; впадины в воде образуются раньше, чем тело коснется воды; это особенно заметно при падении громоздких тел.

Нечто подобное второму нашему примеру образуется при взаимодействии Земли и Луны через материальное космическое пространство, разделяющее эти космические тела; когда Луна появляется против той или иной части земного шара, через некоторое время в этой части Земли наступают морские приливы. Это объясняется тем, **что Луна и Земля, двигаясь в материальной среде, давят всей своей огромной массой на пространство, в свою очередь пространство, разделяющее в данный момент Землю и Луну, давит на них всей своей массой и выдавливает воду из бассейнов Земли, так что воды выходят и плещут через края своих обычных / нормальных по емкости/ берегов. Именно это взаимодействие между Землей и Луной /главным образом/ вызывает приливы. Уже говорилось и скажем еще раз: в теории всемирного тяготения действительные физические свойства космического пространства заменены вымышленными всемирными силами притяжения, отсюда и проистекают все те пороки, которые имеют место в теории приливов.**

Подтверждением того, что приливы обуславливаются не притяжением Луны и Солнца, а их давлением через посредство

космического пространства могут служить наблюдаемые изменения в атмосферном давлении и периодические изменения свойств верхних слоев атмосферы, о которых в БСЭ, например, говорится следующее: «Приливы в атмосфере проявляются в периодическом колебании атмосферного давления, а также в периодическом изменении некоторых свойств высоких слоев атмосферы. Влияние приливообразующих сил на суточный ход атмосферного давления является предметом многочисленных исследований, в которых применяется метод гармонического анализа колебаний давления. На основании обширных материалов установлено, что вблизи земной поверхности наиболее отчетливо выражена волна с периодом, равным половине солнечных суток. Амплитуда этой волны приближенно пропорциональна кубу косинуса широты места наблюдения и максимальна в приэкваториальной зоне, где она достигает 1,25 Мб. Максимумы давления достигаются около 10 часов и 22 часов по местному солнечному времени, минимумы – около 4 часов и 16 часов. Амплитуды колебания оказываются во много раз большими величин, соответствующих статической теории приливов. Это, очевидно, вызвано тем, что в атмосфере имеют место резонансные явления, и для того, чтобы объяснить наблюдаемые значения амплитуды, необходимо показать, что период свободных колебаний атмосферы очень близок к половине суток /по расчету он составляет 11 час. 56 мин./. Современная теория еще не дает этому убедительного объяснения» [35,515]. Она и не может его дать, так как исходит из ошибочной идеи; объяснение здесь возможно, только если исходить из предположения, что приливы обуславливаются «натиском», а не «притяжением». Вообще же наблюдение приливов и отливов у берегов морей и океанов, как это обычно делается, не может способствовать выяснению главной причины рассматриваемых явлений, так как у берегов обнаруживается только результат явлений, но не их причина; последняя же может быть обнаружена вдали от берегов по линии движения Луны над водной поверхностью Земли, – в этих местах должны наблюдаться понижения уровня воды, здесь необходимо должны возникать «углубления», иначе невозможно объяснить выплескивание вод на берег.

Классическая теория приливов, основанная на идее «притяжения», полагает, что «силы тяжести» Земли в образовании морских приливов никакой роли не играют, и что «приливообразующая сила» есть разность между притяжением возмущающим телом /Луной или Солнцем/ произвольной частицы, находящейся на поверхности Земли, и притяжением одинаковой с ней по массе частицы, находящейся в центре Земли. С точки зрения теории приливов, основанной на идее «давления», в противоположность этому может полагаться, что в образовании морских приливов участвуют три основных фактора: **атмосферное давление, центробежные силы и периодически усиливающееся давление космического пространства**, порождаемое движением Луны и Солнца. Кроме этого имеется еще целый ряд других причин, вызывающих перемещение вод, но причины второго рода не обязательны, они имеют местный или случайный характер. Некоторые из них мы рассмотрим.

Ранее уже говорилось, что вследствие поступательного и вращательного движений Земли ее атмосфера прижимается к центру земного шара, образуя атмосферное давление. Чтобы тело могло подняться от Земли вверх, оно должно преодолеть атмосферное давление, что и определяется как преодоление сил тяжести, т. е. воображаемого земного притяжения; в действительности же здесь имеет место космическое давление, испытываемое атмосферой Земли. Так что здесь требуются силы для преодоления «натиска», а не «тяготения». Кроме общего космического давления земная воздушная оболочка испытывает еще ударное давление, порождаемое непрерывной бомбардировкой ее космическими частицами. Как известно, эти частицы обладают большими энергиями /от десятков миллионов до сотен миллиардов электрон-вольт/, вторгаясь в земную атмосферу и сталкиваясь с атомно-молекулярными системами воздуха, они разрушают их, образуя «каскадные ливни», т. е. непрерывные ливнеобразные потоки частиц в сторону Земли. К этому еще следует добавить воздействие на атмосферу света, радиоизлучения, метеоритов и, очевидно, целого ряда других, пока неизвестных или малоизвестных, причин. Предполагается, например, что на каждый квадратный сантиметр земной поверхности падает в секунду примерно 300 мил-

лиардов нейтрино, которые не регистрируются современными приборами. Однако несмотря на далеко неполное познание микропроцессов, совершающихся в окружающем пространстве, все же представляется совершенно очевидным, что именно в этих реальных физических явлениях заключается причина движения тел в сторону Земли. Конечно, земная атмосфера бомбардируется и снизу – частицами, излучаемыми Землей и образующими ее магнитное поле. Но поток частиц, идущий от земного шара, менее мощный, чем поток космических частиц, поэтому околоземное пространство оказывается неизотропным – привилегированным направлением движения тел у него оказывается направление в сторону Земли, т. е. по ходу движения основной массы бомбардирующих космических частиц.

Если присоединить общее космическое давление, возникающее в результате движения Земли и ударное давление, порождаемое бомбардировкой атмосферы космическими частицами, то мы получим объяснение той силы давления, которую принято называть силой тяжести. Эта сила может возникать только в условиях достаточно плотной среды, подобной воздуху, в вакууме ее появление невозможно из-за отсутствия достаточной плотности материи. Надо полагать, что если устранить давление атмосферы / или атмосферу вообще/, то исчезнет известное стремление тел к Земле. Это хорошо подтверждается приборами, измеряющими атмосферное давление – барометрами, устроенными так, что в стеклянную трубку, изогнутую подковообразно, заливается ртуть, один конец трубки после выкачивания воздуха запаивается. При действии барометра ртуть в безвоздушной трубке с увеличением атмосферного давления поднимается вверх, т.е. движется от Земли, в то время, как в открытой трубке под действием давления атмосферы она опускается к Земле. Таким образом, мы со всей очевидностью видим, что направление движения ртути обуславливается атмосферным давлением, а не гипотетическими силами притяжения. Ведь если бы действительно такие силы были и действовали, то ртуть не могла бы подниматься вверх, т.е. двигаться от Земли, поскольку ртуть должна притягиваться силами к Земле. Движение в барометре ртути вверх явля-

ется одним из доказательств того, что особых притягательных сил Земли в природе не существует. Если бы такие силы действительно существовали, тогда не могли бы происходить морские приливы под действием «притягательных сил» Луны, так как этим силам противостояли бы более мощные «притягательные силы» Земли, и в таком случае «притягательные силы Луны не могли бы притягивать к себе огромные массы воды с поверхности Земли».

Таким образом, атмосферное давление, или можно сказать иначе «силы тяжести», оказывают давление на поверхность водных бассейнов и тем самым прижимают воду к Земле, в то время как центробежные силы стремятся оторвать воду от Земли.

Поскольку же Земля вращается, и при этом вода удерживается на ее поверхности, следовательно, можно заключить, что действие этих противодействующих сил уравновешено.

К уравновешенному состоянию противодействующих факторов периодически прибавляется третий фактор – космическое волновое давление, которое оказывает Луна /и Солнце/ на Землю через космическое пространство. В таком случае равенство противодействия первых двух сил нарушается, так как теперь центробежным силам противостоит давление атмосферы и усилившееся космическое давление, их действия складываются. Иначе говоря, «приливообразующие силы» являются не результатом притяжения, а результатом давления Луны, и отчасти Солнца, на поверхность Земли через посредство возмущаемого ими материального пространства.

Периодическое волновое давление, возникающее в результате возмущения космического пространства движением Луны и Солнца, по сравнению с давлением атмосферы очень слабое. При прямом давлении оно составляет только 1:9000000 долю силы давления атмосферы /это соотношение устанавливается приливообразующим силам/, но тем не менее волновое космическое давление является причиной нарушения равновесия противодействия первых двух факторов, в результате чего возникает колебание вод Земли. Нарушение равновесия здесь аналогично тому, если

бы мы уравновесили большой груз на равноплечных рычажных весах, а затем на одну чашу весов дополнительно положили небольшой груз. В таком случае, как известно, даже маленький дополнительный грузик может значительно нарушить равновесие. После прекращения действия периодически усиливающегося космического давления нарушенное равновесие снова восстанавливается, и все оказывается на своем месте, - вытесненные воды возвращаются в берега.

Естественно полагать, что если космическое давление на земной шар увеличивается со стороны Луны, то оно усиливается и с противоположной стороны Земли, поэтому морские и атмосферные приливы возникают и на другой стороне Земли, хотя и в меньшей степени.

Следует сказать, что центробежный фактор имеет свое практическое значение только для больших водных поверхностей, имеющих большую глубину. Для малых и мелких вод он практического значения не имеет. В отличие от центробежного, атмосферный фактор оказывает одинаковое влияние на каждую точку земной поверхности и в том числе водной поверхности, независимо от ее общей площади и глубины. Именно поэтому воды, вытесненные из своих бассейнов во время действия космической волны, под действием атмосферного давления снова возвращаются в свои берега. Относительно космической волны также следует сказать, что ее действие может проявляться только в больших масштабах, поэтому, например, сравнительно малые и мелкие воды рек и озер практически его не воспринимают и, следовательно, оно здесь не может быть свободно обнаружено, и тем более путем обычного наблюдения.

Наибольшие приливы, как наблюдается, бывают, когда Солнце, Земля и Луна находятся на одной линии /в сизигиях/ и наименьшие - когда Луна и Солнце по отношению к Земле находятся под прямым углом /в квадратурах/. Объясняя указанное, Уиппл пишет: "Хотя из всех небесных тел Луна оказывает на Землю наибольшее приливное действие, но Солнце также вносит в этом отношении немалую долю - до 30%. Солнце производит приливы совершенно так же, как и Луна. Когда оба эти тела на-

ходятся почти на одной прямой с Землей, как во время новолуния или полнолуния, их приливные действия складываются. Когда направления на Солнце и Луну образуют прямые углы, как в первой или последней четверти, их приливные действия стремятся уничтожить друг друга. В результате в новолуние и в полнолуние мы имеем сильные, наиболее высокие приливы и наиболее низкие отливы. В промежутках в первой и последней четверти, приливы слабы, и разница между уровнями воды в моменты прилива и отлива уменьшается более чем в половину, по сравнению с сильными приливами" [30,104-105].

С точки зрения теории давления- это можно объяснить так: когда Луна и Солнце находятся почти на одной прямой – приливы возрастают, так как в таких случаях на Земле давит пространство, смещенное в сторону Земли не только Луной, но и Солнцем. Здесь давление двух космических тел складывается в одном направлении, и в результате получается наибольший эффект приливов. Наименьший эффект получается в том случае, когда Солнце и Луна давят на Землю под прямым углом так, что вода, вытесняемая пространством, на которое давит Солнце, отчасти удерживается пространством, на которое давит Луна, и наоборот. Справедливость этой и другой теории можно проверить по колебаниям атмосферного давления, которое должно повышаться примерно одинаково как в сизигиях, так и в квадратурах.

Относительно значения расстояния Уиппл пишет: «В образовании приливов играет роль еще один фактор. Когда Луна ближе к Земле, **в перигее**, ее приливообразующая сила больше, чем, когда она дальше всего от Земли, **в апогее**. Эта разница расстояний дает до 30% изменения высоты лунной части приливов» [30,105]. Минимальное расстояние, на которое Луна может приблизиться к центру Земли, - 356334 км, и наибольшее, на которое она может удалиться от Земли, - 406610 км, значит, разница в расстояниях составляет 50276 км, что по отношению к среднему расстоянию равно, примерно, 11%, тогда как эффективность воздействия изменяется на 30%. На примере с Солнцем мы также видим существенную роль фактора протяженности пространства: объем Солнца в 1300000 раз больше объема Земли, тогда как Луна составляет 0,02 его объема, при этом в одновременном давле-

нии на Землю Луны и Солнца на долю последнего приходится только 30%, и это благодаря тому, что Солнце находится дальше от Земли, чем Луна, на 149 миллионов километров. Из всего сказанного следует, что ближайшие планеты ограничивают друг другу свободу движения, отсюда становится естественно понятными так называемые «возмущения», испытываемые и порождаемые всеми планетами; каждое тело, вследствие присущих ему физических свойств, стремится сохранить состояние своего предельного движения, и если бы оно при движении взаимодействовало только с одной пространственной средой, имеющей практически одинаковую структуру и плотность, то его движение по окружности было бы равномерным. Но как следует из эмпирических данных, тела движутся по своим орбитам неравномерно, так как они подвергаются через посредство космического пространства действию других движущихся тел.

Приливы, конечно, не могут объясняться только усилением космического давления. Если бы это было так, то они перемещались бы по водной поверхности Земли, следуя за приливообразующими телами, запаздывая на время, необходимое для передаточного процесса и изменения одного инерциального состояния воды на другое. В действительности же дело с определением времени и степени приливов весьма осложняется. **Как следует из динамической теории приливов, так называемые "свободные волны" /волны, причина которых уже перестала существовать/, перемещаются медленнее, чем приливообразующая сила /Луны/, вызывающие в момент своего действия "связные волны", так что при определенных обстоятельствах свободные и связные волны могут препятствовать друг другу свободно распространяться.** Кроме этого, скорость распространения свободных волн зависит от глубины бассейнов: чем больше глубина, тем быстрее скорость волны. Все это очень усложняет общую картину приливов. Последняя еще усложняется и тем, что на перемещение вод оказывают свое влияние: эффективность атмосферного давления /которое изменяется в известных пределах/ ветры, местные течения, силы Кориолиса /последние в северном полушарии отклоняют тела вправо по направлению их движения. Эффективность приливов в значительной степени зависит от

структуры дна бассейна, структуры и контура берегов и т. д. Для распространения свободных волн по поверхности имеет решающее значение локализации самих бассейнов. В небольших водоемах вода под давлением атмосферы быстро принимает равновесие, тогда как в больших океанах вода не успевает принимать формы, соответствующей положению равновесия, в результате этого происходит образование приливных волн. Некоторые специалисты полагают, что основная приливная волна зарождается в виде связанной волны в тех местах, где земной шар полностью опоясан океаном /между 56° и 66° южной широты/ и отсюда уже она ответвляется в океаны в виде свободных волн, распространяющихся на север. В больших водных бассейнах-океанах приливная волна имеет огромную длину, измеряемую тысячами километров, и сравнительно небольшую высоту, измеряемую метрами. Поэтому увидеть такую пологую волну в бассейне нельзя, она обнаруживается только при выходе на берег.

Чрезвычайно сложным представляется объяснение колебания вод, порождаемое ветрами, непосредственной причиной которых является неравномерное распространение атмосферного давления, что в свою очередь обуславливается неравенством температур. Сложность здесь обуславливается еще тем, что сами причины, вызывающие приливы, зависят от различного сочетания факторов, не отличающихся собой устойчивостью и противодействующих друг другу в разное время с различной эффективностью. Ветер, например, не представляет собой одного течения, имеющего одинаковую скорость и направление во всей массе; он, как известно, состоит из последовательной смены коротких порывов или толчков и периодов затихания. Зависимость силы воздействия ветров на водную поверхность от температуры обнаруживается, например, в том, что в ночные часы скорость ветров у поверхности Земли бывает наименьшей, после восхода Солнца она начинает увеличиваться и, достигнув максимума в послеполуденные часы, снова убывает. Атмосферное давление /на уровне моря/ зависит, как известно, от географических широт; у экватора оно понижено, к тропикам оно повышается и снова понижается к умеренным широтам, а к полюсам возрастает. Кроме этого, атмосферное давле-

ние зависит от времени года; над холодными материками умеренных и субтропических широт зимой возникают области высокого давления, а над теплыми материками летом возникает область низкого давления.

Упомянутые дополнительные причины колебания водной поверхности нашей планеты были указаны еще Декартом, в его теории "вихрей", неосмотрительно отвергнутой ньютонианцами. Декарт не располагал опытными подтверждениями атмосферного давления, но он признавал его существование. Безусловно, что в своей теории вихрей Декарт не мог дать вполне верного описания тех событий, которые происходят в околоземном пространстве, но его заслуга состоит в том, что он указал верный путь науке; **Паскаль, установивший в 1648 году опытным путём атмосферное давление, обязан Декарту идеей этого опыта, которой был произведен через 13 лет после издания "Метеоров". Отметим еще, что в природе имеют место колебания вод морских бассейнов, вызываемые инерцией воды, как это полагал Галилей.**

Воздушные приливы, так же, как и морские, не обуславливаются только взаимными давлениями друг на друга Луны, Земли и Солнца. Они, по всей видимости, порождаются многими причинами, сложно переплетающимися между собой. Зигель верно говорит, что " Луна и земля находятся во власти сложной игры космических тел" [22,42]. То же самое относится ко всем космическим телам, действительное исследование которых в наше время только начинается.

IV. ПРОЯВЛЕНИЕ МАТЕРИЕЙ АКТИВНЫХ СВОЙСТВ В МИКРОСКОПИЧЕСКИХ МАСШТАБАХ

1. О закономерностях движения частиц

Известные классические законы движения были философски разработаны Декартом, который обобщал опытные и теоретические данные своего времени, сформулировав три основных "правила природы". В этих правилах были указаны свойства материи, представлявшие наиболее вероятными ученым того времени. Из декартовских обобщений Ньютон сделал краткие извлечения и представил их в своих "Началах" в качестве основных законов движения.

Первое правило Декарта гласит: "Каждая частица материи в отдельности продолжает находиться в одном и том же состоянии до тех пор, пока столкновение с другими частицами не вынуждает ее изменить это состояние". Иными словами, если частица имеет некоторую величину, она никогда не станет меньшей, пока ее не разделят другие частицы; если эта частица круглая или четырехугольная она никогда не изменит этой фигуры, не будучи вынуждена к тому другими; если она остановилась на каком-нибудь месте, она никогда не двинется отсюда, пока другие ее не вытолкнут; и раз уж она начала двигаться, то будет продолжать это движение постоянно с равной силой до тех пор, пока другие ее не остановят или не замедлят ее движения". Второе правило: "Если одно тело сталкивается с другим, оно не может сообщить ему никакого другого движения, кроме того, которое потеряет во время этого столкновения, как не может и отнять у него больше, чем одновременно приобрести себе". Третье правило: "В виде третьего правила, – говорит в заключение Декарт, – я прибавлю, что, хотя при движении тела его путь чаще всего представляется в форме кривой линии и что, хотя невозможно произвести, как это было сказано, ни одного движения, которое, не было бы в каком-либо виде круговым, тем не менее, каждая из частиц тела по отдельности всегда стремится продолжать его по прямой линии [4,197-202]".

Используя приведенные философские определения основных свойств материи для построения своей математической физики, Ньютон объединил первое и третье правила Декарта в один закон инерции, а его второе правило назвал третьим законом движения /законом действия и противодействия/. Поскольку указанные законы взяты из непосредственного общения с земными телами, то естественно, что они оказались непригодными для истолкования взаимодействия микроскопических частиц. В этом физики убедились вскоре после того, как они приступили к экспериментальным исследованиям микроявлений. **Можно сказать, что только один спонтанный распад атомов радиоактивных элементов, обнаруженный сравнительно недавно, в начале XX века, опровергает собой первое правило – закон инерции, которым утверждается, что тела и частицы не могут сами изменять своего состояния и т.д.** Если бы Декарту было известно явление спонтанного распада, при котором частицы и тела изменяют свои состояния и фигуры в условиях вакуума, т.е. без всякого внешнего воздействия, то он, очевидно, не формулировал бы первого правила, тем более с такой определенностью.

Не в меньшем противоречии находится спонтанный распад атомов и со вторым правилом Декарта /или с третьим законом Ньютона/, которым устанавливается своеобразный физический баланс сил /энергии/. **Согласно этому правилу, как отмечалось, в физике до сих пор принимается, что каждому материальному объекту присуще какое-то определенное количество энергии, которую объект может при взаимодействии израсходовать полностью или частично, если при этом он не будет получать дополнительной энергии извне.** Однако это фундаментальное положение классической физики опровергается в современных опытах. Известно, например, что крупинка соли радия непрерывно излучает сравнительно большое количество энергии день за днем, год за годом, столетие за столетием и при этом ее способность излучения не иссякает. С точки зрения второго правила Декарта /или третьего закона Ньютона/ неиссякаемость энергии частиц надо рассматривать как чудо, как возникновение энергии "из ничего", "из ниоткуда".

Законом инерции утверждается, что материальные вещи стремятся двигаться равномерно и прямолинейно с какой-то "средней" скоростью или, как говорит Декарт "постоянно с равной силой". Однако это утверждение не подтверждается в опыте; частицы всегда движутся неравномерно и криволинейно, следовательно, они стремятся изменять каждое данное свое состояние. Современные опытные данные говорят, что материальные объекты и, прежде всего, отдельные микрочастицы обладают способностью всегда двигаться с предельной, или максимальной, скоростью, какая только для них физически возможна при данных условиях. Причем, движутся они всегда неравномерно и криволинейно. Идеально равномерных и прямолинейных спонтанных движений в природе не существует вообще. Подтверждением того факта, что частицы всегда движутся с предельной скоростью может служить, например, движение фотонов в вакууме, где их скорость определяется равной 300 тыс. км/сек. Эта скорость, как известно, считается для фотонов предельной. Сказанное относится не только к фотонам, но и ко всем известным частицам; являясь по своей природе энергетическими, они всегда движутся с предельной скоростью. Это подтверждается тем, что при равных внешних условиях частицы одного вида движутся с одинаковыми скоростями. Если бы частицы двигались не сопредельными скоростями, физически присущими им при данных условиях, а с любыми произвольными скоростями, то в наблюдаемом космосе не могло бы существовать каких-либо закономерностей. В таком случае мир представлял бы собой сплошной хаос. Полагать же, что вещи стремятся двигаться с какой-то средней скоростью, значит допускать грубую философскую ошибку, поскольку для мира в целом понятие "средняя" скорость не имеет никакого физического смысла.

Современная физика признает самодвижение частиц, но при этом она отрицает возможность их спонтанного ускорения. Это ошибочное мнение, возникшее еще в XVII веке, до сих пор признается многими естествоиспытателями, что служит серьезным препятствием в переходе науки к более совершенным истолкованиям физических явлений. Полагая,

что для ускорения частиц всегда требуются внешние силы, физики тем самым недооценивают их энергетические способности и таким образом оказываются здесь на старых – классических – позициях, в основе которых лежит закон инерции, давно утративший свое познавательное значение.

То же самое надо сказать и относительно второго закона классической механики, согласно которому полагается, что для всякого ускорения требуются особые внешние силы. Истина же состоит в том, что для ускорения частиц, так же, как и для их движения, никаких внешних сил не требуется, поскольку энергетическая способность, присущая частицам, является одновременно и движущей силой и ускоряющей. Для поступательного движения частиц внешние силы требуются лишь в том случае, если частицы при данном своем структурном состоянии не обладают достаточной физической способностью, чтобы преодолеть сопротивление окружающей среды. Но если сила воздействия частицы на пространство больше силы сопротивления пространства, тогда частица будет поступательно двигаться и тем быстрее, чем меньше будет сопротивление пространства. Именно поэтому фотоны, например, имеют самую высокую скорость в вакууме, поскольку он обладает наименьшим сопротивлением, по сравнению с более плотными средами /воздухом, водой и т.д./

Высказанные здесь нами идеи были в какой-то мере известны еще Аристотелю, который, хотя и отрицал возможность самодвижения тел, но вместе с этим полагал, что свободно падающие тела могут спонтанно увеличивать свою скорость; по Аристотелю скорость падения тел прямо пропорционально их абсолютному весу и обратно пропорциональна сопротивлению среды. Так что если сопротивление среды уменьшается, то скорость падения спонтанно увеличивается, и наоборот. Впоследствии этот аристотелевский закон падения уточнил Галилей, согласно которому "не большая абсолютная тяжесть, но больший удельный вес есть причина большей быстроты" [32,101]. Такой формулировкой закона Галилей ввел здесь фактор плотности тел, который не учитывался Аристотелем. Этим самым Галилей приблизил описание падения тел к действительности. Ведь известно, что более плот-

ные тела при равных условиях падают /и вообще движутся/ быстрее, чем менее плотные. Указанное объясняется, вероятно, тем, что в более плотных телах количество энергетических частиц в равном объеме имеется больше, чем в менее плотных, следовательно, на равных участках пространства эффективность воздействия на внешнее первых должна быть выше эффективности воздействия вторых. Правда, здесь не может быть прямой зависимости между количеством частиц и их воздействием на внешнее, т.к. часть энергии частиц, образующих плотные и сверхплотные тела, уходит на внутрисистемные связи, но тем не менее воздействие плотных тел на другие тела отличается, как правило, более высокой эффективностью.

Плотность, конечно, не является единственным фактором, обуславливающим скорость движения, здесь имеют значение еще и другие причины, например, особенности структуры частиц и пространства. Известно, что в воде частицы, излучаемые расщепляющимся ураном, движутся быстрее фотонов, т.е. в воде они движутся со сверхсветовой скоростью, но в вакууме эти же частицы движутся медленнее тех же самых фотонов.

Немаловажное значение в образовании скорости имеет величина движущихся объектов. Скорость движения микрочастиц несопоставимо выше скорости движения макротел. В пределах микрочастиц скорости также значительно разнятся в зависимости от их величины. Еще в свое время Декарт высказал мысль, что скорость более мелких частиц выше скорости более крупных. Это предположение философа подтверждается в современных опытах. Например, при распаде радиоактивных элементов в условиях вакуума крупные альфа-частицы излучаются со скоростью 20 тысяч, более мелкие бета-частицы имеют скорость 250-270 тысяч, а самые малые из указанных – гамма-частицы излучаются со скоростью 300 тысяч км/сек. Отсюда логически следует, что частицы, меньшие фотонов, должны иметь более высокую скорость. Средняя скорость движения нейтрино в космическом вакууме должна быть выше скорости движения фотонов.

Далее необходимо сказать следующее: высокая скорость движения фотонов и нейтрино обуславливается не силой их воздействия на внешнее, как это имеет место с плотными макроте-

лами, а тем, что эти частицы движутся свободно в пространстве, почти не взаимодействуя с другими частицами, которые могли бы оказать им эффективное сопротивление. Нейтрино настолько малы, что они, как полагают физики, могут проникать в свинцовую плиту толщиной в несколько миллионов километров, не затронув ни одного атома. Фотоны, будучи более крупными, чаще сталкиваются с частицами пространства, но они, как волновые частицы, не могут вступать с другими частицами в устойчивые взаимодействия, подобно корпускулярным частицам, поэтому фотоны по отношению ко всему их окружающему всегда движутся, они, как говорят физики, не имеют "массы покоя", их взаимодействие с другими частицами носит только скользящий характер, не требующий продолжительного времени. Тем не менее, фотоны все же взаимодействуют с пространством, следовательно, их скорость также зависит от особенностей пространственной среды. **При построении специальной теории относительности Эйнштейн, как известно, игнорировал это обстоятельство, он положил в основу указанной теории постулат, согласно которому утверждается, что скорость света является постоянной величиной. Этим самым он абсолютизировал скорость света, представив ее как нечто совершенно независимое от внешних условий. Вскоре, однако, Эйнштейн был вынужден отказаться от этого ошибочного теоретического положения. В статье "Физические основы теории тяготения", опубликованной в 1913 году, он говорит, например, следующее: "Искривление световых лучей означает, что скорость света не постоянна, но зависит от места. Поэтому становится необходимым обобщить теорию пространства и времени, известную под названием теории относительности, поскольку последняя основана на постулате о постоянстве скорости света"[9,268]. Обобщение Эйнштейна выразилось в том, что он отказался от постулата постоянства скорости света, отвергнув тем самым одно из своих основных теоретических положений. К этому его принудили реальные факты; в природе нет идеально равномерных движений, поскольку не существует идеально однородных пространств, от которых зависит характер движения не только частиц, но и космических тел. Последние также дви-**

жуются /и вращаются/ неравномерно, то замедляя свой ход под действием сопротивляющегося пространства, то ускоряя его, если сопротивление внешней среды уменьшается. По неравномерному движению планеты Уран, как отмечалось, было предсказано существование другой планеты " Нептун. Изменение скорости движения Урана вызывалось давлением на него Нептуна через посредство разделяющего их пространства. Точное определение положения этих планет и моментов замедления и ускорения их движений подтвердит сказанное.

Неравномерность движения и вращения Земли была окончательно определена сравнительно недавно – после изобретения кварцевых часов, которые показали, что "наша планета вращается "рывками", то с замедлением, то с ускорением, и во всяком случае крайне неравномерно" [22,19]. Неравномерность движения земного шара больше всего связана с вспышками и взрывами на Солнце, в результате которых от Солнца распространяются волны, замедляющие время от времени движение Земли. Но благодаря тому, что земному шару, имеющему определенную массу, плотность и форму, присуща в космическом пространстве определенная скорость, он после каждого замедления спонтанно ускоряет свое движение до тех пор, пока не достигнет своей предельной скорости, которая зависит от всех физических данных земного шара и окружающего его пространства.

О влиянии высоких температур на скорость движения частиц мы уже говорили. Напомним, что указанные факторы обычно между собой связаны, поэтому верхний предел температур часто связывают с верхним пределом скоростей частиц. В качестве примера укажем здесь, что между температурой звезд и скоростью их вращения вокруг своей оси наблюдается прямая зависимость. "Чем горячее звезда, тем /как правило/ быстрее вращается она вокруг своей оси. Например, Спика, самая яркая, горячая, голубовато-белая звезда из созвездия Девы, вертится так быстро, что точки на ее экваторе несутся со скоростью 250 км/сек., т.е. в 200 с лишним раз быстрее пули. Между тем на экваторе желтой, сравнительно холодной звезды – Солнца, любая точка обращается со скоростью всего 2 км/сек. У самых холодных звезд осевое

вращение совершается так медленно, что заметного расширения линий оно не называет". Отметив, что Солнце вращается по частям, Зигель далее говорит: "Чем быстрее вращается звезда, тем энергичнее "взбалтываются", перемешивается ее недра. Поэтому вращение звезд имеет прямую связь с их температурой. Рассматривая коллекцию звездных "волчков" от самых горячих и быстрых до самых холодных и медленных, мы приходим к естественному выводу, что вращение звезд каким-то образом связано с их эволюцией" [22,88]. В этом, очевидно, нельзя сомневаться; характер вращения звезд, обуславливается их структурным состоянием, а последнее, в свою очередь, зависит от стадии развития космического тела.

Упомянутая звезда Спика, по всей видимости, находится на ранней стадии своего развития, – она имеет еще очень малую плотность, благодаря этому образующие ее частицы могут двигаться по кругу с большими скоростями. Естественно полагать, что вращение звезды в целом находится в зависимости от движения по круговым орбитам ее отдельных частиц, т.е. оно будет совершаться с той же скоростью и в том же направлении, в каком движется основная масса образующих ее частиц. Зависимость скорости вращения от плотности тела и его температуры подтверждается, например, тем, что солнечный диск вращается неодинаково в различных своих точках, – "его экваториальные зоны движутся быстрее околополярных" [22,88]. В плотных и тем более в сверхплотных космических телах быстрое движение частиц по круговым орбитам невозможно. Этим и объясняется то, что они вращаются вокруг своих осей гораздо медленнее, чем газообразные тела. Но зато благодаря своей плотности они движутся поступательно в космическом пространстве быстрее менее плотных – газообразных тел.

Высокоинтенсивные движения и неразрывно связанные с ними высокие температуры – это активные состояния материи. В противоположность этому замедленные движения частиц и неразрывно связанные с этим низкие температуры – это пассивные состояния материи. При температурах, близких к абсолютному нулю, как отмечалось, движение частиц сильно замедляется, но при этом оно никогда не останавливается полностью, т.к. это оз-

начало бы полное уничтожение энергии, что равносильно уничтожению материи. Можно высказать предположение, что замедление движения частиц замораживанием имеет какие-то свои пределы, при достижении которых должны последовать мощные взрывы. Это логически следует из закона неуничтожимости материи и ее энергии.

Чрезмерная плотность тел так же тормозит поступательное движение частиц, но не останавливает его полностью. При высоких плотностях поступательное движение переходит в колебательное, что обычно рассматривается как переход кинетической энергии в потенциальную. Касаясь затронутого нами вопроса, А. С. Давыдов пишет: "В соответствии с законами квантовой механики, созданной в 1926 г., частицы малой массы находятся всегда в состоянии движения, которое тем интенсивнее, чем меньше объем предоставленного пространства, например, минимальная средняя кинетическая энергия частицы массы m_1 находящейся в кубе с ребром a , обратно пропорциональна массе частицы и квадрату, a и численно выражается формулой:

$$E_{\text{кин}} = \frac{h^2}{ma^2}$$

Из этого соотношения следует, что электрон никогда нельзя привести в состояние полного покоя в некоторой точке пространства"[33,38]. Относительно увеличения плотности, очевидно, так же надо полагать, что оно не может продолжаться бесконечно, — здесь должен быть какой-то предел, при достижении которого так же последует взрыв.

Одним из важнейших факторов, препятствующих быстрому движению частиц, является "трение". В физике этим термином обозначается сила сопротивления F , направленная противоположно относительному перемещению частиц и тел [34,198]. Трение подразделяют на механическое, вызываемое шероховатостью поверхности и молекулярное, порождаемое силами, действующими между молекулами соприкасающихся тел. Полагается, что "в случае достаточно гладких поверхностей и при малых давлениях сила трения зависит главным образом от сил молекулярного взаимодействия между поверхностями..." [36,189]. Под "силами молекулярного взаимодействия" обычно подразумеваются силы

взаимного притяжения, в действительности же эти силы, как мы уводим далее, обуславливаются тем, что различные частицы, благодаря своей различной структуре и системе внутреннего движения, стремятся двигаться в разных направлениях, и поэтому они препятствуют друг другу двигаться поступательно в материальном пространстве. Сказанное подтверждается, в частности, тем, что если направление движения молекул соприкасающихся тел совпадает, то сопротивления их движению не возникает.

Вообще же торможение движения частиц трением имеет очень сложный характер. В БСЭ, например, по этому поводу говорится следующее: "Что касается силы трения скольжения, то физическая картина в большинстве случаев осложняется /по сравнению с картиной статического трения/ влиянием скольжения на состояние соприкасающихся поверхностей. Только до тех пор, пока скольжение не влияет существенно на физическое состояние соприкасающихся поверхностей и не вызывает необратимых изменений на них, сила трения скольжения обычно мало зависит от скорости и примерно оказывается равной предельному значению силы трения покоя. В случае же больших давлений, когда при скольжении возникают сильные локальные нагревы в местах истинного контакта и происходят необратимые изменения соприкасающихся поверхностей, величина силы трения скольжения может существенно отличаться от предельного значения силы трения покоя и ее зависимость от скорости может иметь сложный характер" [36,189].

Еще более сложный характер имеет трение при очень низких температурах, в условиях которых движение одних частиц замедляется, а других – наоборот ускоряется. Как известно, по мере приближения температуры к абсолютному нулю, энергия хаотического теплового движения молекул тоже стремится к нулю, но при этом у ряда металлов /ртути, алюминия, титана, цинка, свинца, ванадия, урана и др./ появляется свойство сверхпроводимости, а жидкий гелий становится особенно подвижным – "сверхтекучим". Объясняется это тем, что при очень низких температурах у многих химических элементов почти полностью прекращается тепловое движение атомов, они как бы застывают на

своих местах, и поэтому весьма значительно сокращают сопротивление движению атомов гелия, которые благодаря своей особой устойчивости особенно не поддаются действию низких температур, как это имеет место с атомами многих других элементов. Таким образом, частицам гелия представляется возможность реализовать присущее им стремление к движению и гелий проявляет его, свободно проникая в такие места, куда бы он не мог проникнуть, если бы атомы других элементов не прекратили своих интенсивных движений.

При низких температурах многие вещества приобретают совершенно новые свойства или качества, оставаясь внешне неизменными. Сталь, например, становится очень хрупкой и свободно ломается. Мягкий свинец становится упругим. Все газы и жидкости затвердевают, они превращаются в кристаллы – становятся подобными льду. Только гелий является единственным газом, для затверждения которого недостаточно одного охлаждения; чтобы получить твердый гелий, его надо подвергнуть еще воздействию давления, равного 26 атмосферам. Для гелия "роковой" является температура в 2,18 градуса абсолютной шкалы. Жидкий гелий при температуре 2,18° называется гелий-I, ниже – гелий-II. Сверхтекучестью обладает именно гелий-II. Вообще же, при температуре, ниже указанной, совершенно изменяется теплоемкость гелия, его вязкость, скорость распространения звука в нем и т.д. Следует отметить, что гелием-II становится только тот изотоп гелия, в ядре которого два нейтрона. Другой изотоп, содержащий один нейтрон, особых свойств при любом охлаждении не приобретает.

Физики, пытавшиеся объяснить сверхтекучесть гелия с классических позиций, усматривали в его сверхтекучести нечто феноменальное, в действительности же в этом ничего нет исключительного или необычайного – все здесь совершается просто и естественно. **Сверхтекучесть гелия можно по аналогии сопоставить с тем случаем, когда энергичный конькобежец попадает с асфальта на лед; оказавшись на мало сопротивляющейся поверхности льда, конькобежец без особой затраты сил начинает свободно и легко двигаться с большой скоростью, что было невозможно на асфальте, обладающем высокой спо-**

способностью трения. Примерно то же самое имеет место и при сверхпроводимости электротока некоторыми металлами при низких температурах. Ртуть, например, при температуре $4,12^\circ$ абсолютной шкалы приобретает свойство электрической сверхпроводимости, – она почти полностью перестает оказывать сопротивление идущему по ней потоку частиц, так как частицы ртути значительно сокращают свое колебательное движение. Физиками верно полагается, что **при низкой температуре в кольце из ртути /или из другого сверхпроводимого материала/ раз пущенный ток будет циркулировать практически вечно.** Эта мысль была высказана еще Платоном и затем Галилеем, который справедливо полагал, что если бы движущиеся тела не встречали никакого сопротивления, то они бы двигались бесконечно.

Все сказанное нами о движении частиц основано на современных опытных данных. Эти данные, как мы видим, далеко не согласуются с теми "правилами природы", которые были установлены французским философом еще в XVII веке. Однако эти правила, будучи представлены в свое время Ньютоном в качестве "аксиом движения", до сих пор служат многим физикам главной руководящей идеей в истолковании целого ряда физических явлений. Объяснить указанное можно, разве только, консерватизмом присущим значительной части естествоиспытателей. Выдающийся физик нашего времени М. Борн правильно заметил: "Физики не революционеры, скорее они консерваторы, и только вынужденные обстоятельства понуждают их жертвовать хорошо ранее обоснованными представлениями" [37,84].

Положение дел в современной науке настоятельно требует фундаментального пересмотра "хорошо ранее обоснованных представлений" и прежде всего классических законов движения, сформулированных примерно 300 лет назад. Физики привыкли рассматривать декартовские правила в качестве законов самой природы, тогда как они есть не что иное, как философское воззрение на материю, когда-то представлявшееся естествоиспытателям наиболее вероятными и не представляющее уже таковым в наше время. Современная физика подошла к такому рубежу своего развития, когда возникла необходимость нового философ-

ского обобщения опытных данных, полученных экспериментальной физикой в последние десятилетия. Эта необходимость возникла на рубеже XIX и XX столетий, когда физики приступили к экспериментальному исследованию микроскопических явлений. Однако до сих пор не произведено фундаментального пересмотра исходных теоретических положений классической физики. Особенность физики нашего времени характеризуется, в частности, тем, что классические законы движения признаются непригодными для истолкования закономерностей, наблюдаемых в микромире, но при этом еще не сформулированы общие исходные теоретические положения, на основании которых можно было бы интерпретировать отдельные физические явления. Отсутствие общей руководящей философской идеи порождает в физической теории разноречивость в истолковании вещей и явлений, в результате учение о природе оказывается противоречивым.

Основные законы движения логически вытекают из определения основных свойств субстанции, – они являются кратким выражением постулируемых свойств. Именно на основании определения свойств материи Аристотель сформулировал законы движения для перипатетической, а Декарт и Ньютон для классической физики. Основоположники указанных физиков признавали сформулированные ими законы всемирными. В настоящее время представляется очевидным, что неправомерно приписывать каким-либо теоретическим обобщениям всемирное значение. Ведь поскольку известно, что материя в процессе своего бытия постоянно преобразуется, т.е. переходит из одного модусного состояния в другое, то, очевидно, не существует каких-то единых и неизменных всемирных законов. Однако это обстоятельство не исключает полностью возможности формулирования общих физических закономерностей, наблюдаемых в той или иной части Вселенной. Нам представляется, что общую закономерность движения микрочастиц, наблюдаемую в окружающем нас космосе, можно выразить примерно следующим образом: **микрочастицы всегда движутся с предельной скоростью, какая только для них возможна в данный момент при данных условиях. С уменьшением внешнего сопротивления частицы спонтанно увеличивают свою скорость, а при возрастании сопротивле-**

ния соответственно замедляют ее. Но при этом их энергия не утрачивается и только переходит из кинетического состояния в потенциальное.

В этом постулате, как мы видим, признается: 1/ движение частиц с предельной скоростью, 2/ возможность спонтанного ускорения и 3/ не истощаемость энергии частиц. Эти три исходных положения дают возможность совершенно по-новому и наиболее правдоподобно истолковать все наблюдаемые физические явления. В основе этих истолкований лежит мысль, **что для движения нужны не силы, а условия.** Хорошо известно, например, что многие вещества /названные диэлектриками/ плохо проводят электрический ток. Это объясняется их структурой, которая препятствует движению свободных электронов; в диэлектриках свободные частицы остаются длительное время там, где они возникли. В противоположность диэлектрикам проводники, к числу которых относят все металлы, имеют такую атомно-молекулярную структуру, что она не оказывает особого препятствия движению свободных электронов и благодаря этому частицы растекаются по всему проводнику. Причем, для того, чтобы поток частиц шел в каком-то одном направлении, необходимо создать на концах проводника разницу напряжений – потенциалов, в таком случае для частиц создаются благоприятные условия движения, которое, надо полагать, будет совершаться в ту сторону, где частицы встречают наименьшее сопротивление, от которого зависит их скорость движения.

Хорошим подтверждением справедливости сформулированного нами постулата движения частиц служат, например, упоминавшиеся ранее явления сверхпроводимости электрического тока и сверхтекучести гелия. Упомянутые явления со всей очевидностью свидетельствуют, что для движения и его ускорения нужны не силы, а условия, устранив охлаждением препятствие, порождаемое тепловым атомно-молекулярным движением проводников, физики создают благоприятные условия для движения тока, а при температуре близкой к абсолютному нулю гелий, оказавшись единственным бодрствующим элементом, начинает проявлять очень высокую способность движения, совершенно недоступную ему при обычных условиях.

Одним из весьма убедительных доказательств спонтанного ускорения движения частиц является то, что космические частицы, прибывающие на Землю из далеких мировых пространств, обладают очень высокими скоростями-энергиями, достигающими иногда 10 000 000 000 миллиардов электрон-вольт. Сверхвысокую энергию космических частиц в физике объясняют или тем, что частицы получили высокие скорости в моменты взрывов так называемых новых звезд, которые, как полагают, являются источниками космических лучей, или тем, что, двигаясь в космическом пространстве, частицы постоянно ускорялись магнитными полями, подобно тому как это имеет место в современных ускорителях частиц. Обе указанных гипотезы согласуются с первым и вторым законами классической механики, но их трудно согласовать с рассматриваемыми явлениями. Согласившись с первой гипотезой, мы должны будем признать, что, двигаясь после излучения в течение нескольких миллионов и даже миллиардов лет, частицы сохраняли скорость, полученную ими при взрыве звезды, с чем нельзя согласиться, поскольку известно, что с течением времени их скорость будет зависеть от сопротивления пространства, в условиях которого они двигались. Вообще же скорость движения света, как известно, не зависит от скорости движения его источника. Согласившись со второй гипотезой, надо будет признать, что в течение миллиардов лет магнитные поля, имеющиеся в космосе, **всегда только способствовали ускорению движения частиц и никогда не противодействовали им, что немыслимо, поскольку в космосе микропотоки совершаются во всех возможных направлениях, так что магнитные поля могут не только ускорять движение частиц, но и препятствовать ему.**

Наиболее вероятной гипотезой здесь может быть только предположение, **что частицы обладают способностью двигаться всегда с предельной скоростью, подобно тому, как фотоны движутся в вакууме.** В таком случае частицы, отличающиеся исключительно высокой энергией, можно рассматривать как частицы, которые в течение какого-то весьма долгого времени двигались в вакууме, т.е. не встречали на своем пути серьезного препятствия и благодаря этому они имели возможность развить свои

энергетические способности до очень высокой степени, что и определяется часто как "накопление" энергии. Но частицы, как уже говорилось, не хранилища энергии. Чтобы они могли ее накапливать, они в определенном смысле сами есть то, что называется энергией.

Определяя частицы временными обладателями определенного количества энергии, физики оказались в затруднении, когда обнаружили, что, если скорость движения электрона приближается к скорости света, то его энергия возрастает до бесконечности. Относительно затронутого нами вопроса Р.Фейнман говорит: "Мы не знаем, как с учетом квантовой механики построить... теорию, которая не давала бы бесконечной собственной энергии электрона или какого-то другого точечного заряда. И в то же время нет удовлетворительной теории, которая описывала бы точечный заряд. Так эта проблема и осталась нерешенной" [48,318]. В пределах классических представлений она не может получить своего решения, поскольку эти представления не соответствуют действительности. **Возрастание энергии частицы до бесконечности есть признак неограниченности ее энергии, т.е. неисчерпаемости способности. Каждая частица субстанции, так же, как и субстанция в целом – одинаково неограниченны, т.е. неисчерпаемы.** Готт правильно говорит: "Поскольку бесконечность существует только через конечные объекты и их переходы в другие конечные объекты, через их изменения, постольку неисчерпаемость присуща не только миру в целом, но и каждому его объекту" [6,71]. **Постулат неисчерпаемости энергии неразрывно связан с идеей бесконечности мира; приписав отдельной частице ограниченность энергии, мы тем самым приписываем ограниченность всему миру.**

2. О главных функциях основных частиц

В современной физической литературе различаются около 200 видов микрочастиц, но среди них, по всей видимости, зарегистрировано немало случайных корпускулярно-волновых образований возникающих при разрушении стабильных частиц в виде "осколков" или "слепков". Истинно стабильных частиц имеется

немного – это протоны, электроны, нейтроны, фотоны и нейтрино. Причем, основными частицами, из которых образуются тела, являются только электроны, протоны и нейтроны. Все остальные частицы могут рассматриваться или как кванты взаимодействия между существующими частицами, или как временные промежуточные состояния между бывшими и будущими стабильными корпускулами. В более общем плане промежуточные частицы можно определять, как бесформенное /волновое/ состояние материи, отличающееся очень высокой активностью.

Невозможно, конечно, однозначно определить какую роль играют те или иные частицы в материальном бытии. Ведь материальные вещи, поскольку они существуют как физические реальности, могут иметь бесконечное количество вариантов проявления или применения. Фотоны, например, в одном случае являются квантами взаимодействия, в другом – квантами электромагнитного поля, в третьем – квантами света, в четвертом они могут выполнять функции частиц – снарядов и т.д. Тем не менее все же каждый сорт частиц имеет свои главные или основные функции. Стабильные частицы, протоны и нейтроны, образуют ядра атомов, электроны – оболочки ядер, а в целом они создают атомы, которые, в свою очередь, объединяются в более высокоорганизованные системы – молекулы. С молекул уже начинается подразделение материи на "живую" и "неживую", тогда как атомы образуют собой и то, и другое.

Между существующими и, следовательно, взаимодействующими микросистемами /частицами, атомами и молекулами/ существует постоянная связь, которая осуществляется путем обмена квантами материи /можно сказать энергии/. **Из признания существования эфира следует, что в природе не существует квантов "наименьшего действия", как это полагается в квантовой механике. Материальное взаимодействие осуществляется между всеми частицами, даже между такими малыми как нейтрино, поскольку они имеют корпускулярную структуру. Квантовое взаимодействие прекращается только в абсолютно сплошной материальной среде, где подразделение материальной субстанции на отдельные вещи утрачивает свой физический смысл. Но там, где существуют несколько**

обособленные микросистемы можно в грубом приближении полагать, что взаимодействие между ними осуществляется прерывно – отдельными квантами, имеющими ту или иную величину.

Периодическими квантами взаимодействия между атомами служат /главным образом/ электроны, между взаимодействующими молекулами обменными квантами являются атомы и электроны. Эфироны, нейтрино, фотоны и мезоны служат квантами взаимодействия между стабильными "элементарными" частицами.

Как известно, согласно диалектическому мировоззрению, признается, что каждая данная вещь одновременно и существует, и не существует. По отношению к микрочастицам это практически выражается в том, что, излучая и поглощая непрерывно кванты материи, частица остается частицей, как таковой, хотя при этом в какой-то мере изменяются ее количественные и качественные особенности. Массы /величины/ излучаемых и поглощаемых квантов не могут быть больше или равными массам излучаемых и поглощаемых частиц, иначе здесь будет иметь место не взаимодействие частиц, а полное их преобразование, что уже относится к другим явлениям. Обменные кванты взаимодействующих частиц, очевидно, не должны превышать какого-то предела, существующего для тех или иных частиц.

Нестабильные частицы – мезоны и гипероны – атомных систем не создают. По отношению к устойчивым атомам эти частицы образуют собой временные или переходящие состояния более высоко организованной – корпускулярной материи. Не будет большим отклонением от истины, если сказать, что мезоны и гипероны образуют собой связь между бывшими и будущими атомными системами, так как при определенных условиях стабильные частицы прямо или косвенно переходят в мезоны и гипероны, а затем снова возникают из них. Например, в микрокатастрофах, – каскадных ливнях, образующихся при бомбардировке быстрыми космическими частицами атмосферы Земли, происходит массовое разрушение атомно-молекулярных систем и отдельных частиц. В результате образуются тяжелые гипероны, масса которых превышает массу нейтронов и протонов. Следова-

тельно, гипероны представляют собой как бы слипки осколков нескольких нуклонов. Образовавшиеся гипероны, как неустойчивые частицы, мгновенно распадаются, образуя протоны /лямбда-гипероны/ или протоны и нейтроны /сигма-гипероны/ и т.д.

Установление длительности существования и главной роли того или иного сорта частиц является важным достижением науки. Оно дает возможность лучше понять не только структуру тех вещей, с которыми мы имеем дело в своей практической деятельности, но и структуру мира, как единого целого. Наблюдая изо дня в день, из года в год окружающий мир мы видим его тем же самым и одновременно не тем же самым. Это оказывается возможным благодаря тому, что все вещи одновременно состоят из стабильных и нестабильных частиц. Первые существуют весьма долго, а вторые ничтожно малое время. Так что функции стабильных частиц в конечном счете сводятся к тому, что они сохраняют организованный мир, тогда как нестабильные частицы его изменяют. Можно сказать так: **стабильные частицы есть момент устойчивого существования мира, а нестабильные – момент его изменения.**

Для философии наибольший интерес представляют стабильные частицы, они, будучи сами системами с более или менее упорядоченной структурой и движением, образуют собой более сложные устойчивые системы и благодаря этому дают возможность понять те общие закономерности, по которым существует и развивается материальный мир. В свою очередь среди стабильных частиц наибольший интерес представляет нейтрон. В современной физической литературе ему все больше уделяется внимания. Объясняется это, во-первых, тем, что нейтрон является составной частью ядра, и его свойства в значительной степени определяют собой характер взаимодействия ядра и, во-вторых, тем, что нейтрон по сравнению с другими частицами обладает исключительным свойством – так называемой "нейтральностью". Это свойство нейтрона имеет в современной технике огромное практическое значение.

С точки зрения философии нейтрон имеет ценность еще и в другом отношении; в мировоззренческих рассуждениях нейтрон можно рассматривать как исходную частицу, определяя все ос-

тальные частицы как продукты его распада, которые однажды, возникнув из нейтрона, проходят целый ряд преобразований и затем снова превращаются в нейтрон. Указанные превращения относятся не только к логическим рассуждениям, но и к действительности. Последняя весьма убедительно говорит, что в нейтроне все частицы перестают существовать как таковые, и затем из него же они возникают, начиная новый цикл преобразований. Для частиц нейтрон есть момент относительного несуществования, так же, как и все частицы являются моментом относительного несуществования нейтрона. Нейтральные частицы являются так же промежуточным состоянием других стабильных частиц, которые в нейтроне претерпевают свое второе небытие /если первым их небытием считать пребывание в нестабильном состоянии/.

Если рассматривать преобразования частиц с энергетической точки зрения, то нестабильные частицы – мезоны и гипероны – следует определять как момент очень активного состояния материи, отличающейся высокой подвижностью, а нейтроны надо определять как момент относительной инертности, отличающегося сравнительным покоем; первое состояние более активно, чем второе. Нейтроны – это как бы момент пассивного состояния в активной среде. Зависимость активности частиц от их структурного состояния до сих пор не учитывается многими физиками. Это приводит к тому, что они не могут дать правильной интерпретации отдельных явлений, наблюдаемых в преобразованиях частиц. Например, рассматривая опытные данные – фотоснимки, полученные польским физиком Данишем, на которых запечатлен момент расщепления ядра быстрыми космическими частицами, Г. Б. Жданов пишет: "Оказалось, что в процессе ядерных расщеплений, вызванных космическими лучами, в ядрах фотоэмульсии иногда образуются не обычные, а так называемые "возбужденные" ядерные осколки. Вылетев с небольшой скоростью из исходного ядра, такой осколок очень скоро тормозится и дает вторичную "звезду". Тщательный анализ вторичной "звезды" показывает, что причиной ее является наличие в составе осколка одного гиперона вместо обычного нуклона. Итак, за счет каких-то неизвестных нам пока процессов, ядерные частицы могут не

просто испытывать превращение в частицы другого сорта, но и "возбуждаться", т.е. увеличивать энергию своего внутреннего движения. Иными словами, мы оказались на пороге проникновения в тайны внутреннего движения элементарных частиц материи, и сейчас уже нельзя делать абсолютного противопоставления между энергией движения и энергией покоя элементарных частиц. Чем определяется природа внутреннего движения этих частиц, мы пока не знаем, хотя и знаем, что можно повлиять на характер этого движения. Не исключена возможность, что внутреннее движение в какой-то степени включает в себя элемент механического перемещения отдельных частей частицы, так что частицу уже нельзя считать в полном смысле слова "элементарной" т.е. неделимой [38.117].

Преобразования частиц такого рода будут оставаться неясными до тех пор, пока физики не признают того безусловного факта, что каждая частица материи по самой своей природе всегда стремится двигаться с максимальной скоростью, которая не может полагаться ограниченной, поскольку неограниченна в своей потенции сама энергия частиц. Но частицы, как уже говорилось, не могут полностью реализовать свою энергию, так как они всегда в той или иной мере противостоят друг другу, т.е. энергия сама себя ограничивает. Это выражается в возникновении различных микросистем: частиц, ядер атомов, атомов, молекул. Микросистемы представляют собой как бы некоторые организации, образование которых необходимо связано с ограничением свободы проявления тех частиц, которые создают собой ту или иную организацию. Атомно-молекулярные системы могут создавать только частицы имеющие более высокую, корпускулярную, структуру, а волновые частицы таких систем не образуют, так что они меньше тормозятся внешней средой, т.е. оказываются более активными. Именно поэтому при разрушении корпускулярных частиц – нуклонов – и возникновении волновых частиц – гиперонов – частицы материи, как говорит Жданов, "возбуждаются", т.е. увеличивают энергию своего внутреннего движения. Чтобы проникнуть "в тайны внутреннего движения элементарных частиц" надо совершенно отбросить устаревшие классические представления об инертных свойствах субстанции, материальные вещи

надо рассматривать как "сгустки энергии", ибо их подлинное свойство заключается в активности.

Признание высокой активности материи ведет к пересмотру установившихся представлений о причинах физических событий вообще. Как известно, в соответствии с признанием инертности материи издавна принято считать, что все физические события возникают в порядке строгой последовательности причин и следствий, т.е. что каждое событие должно иметь свою внешнюю причину и т.д. На этих предпосылках основан примитивный – классический – детерминизм. Несомненно, что в природе имеется немало явлений, соединенных между собою причинно-следственной связью. Но наряду с этим в мире имеется немало событий возникающих спонтанно, т.е. независимо от чего-либо внешнего. В качестве примера можно указать спонтанный распад атомов. Для явлений, возникающих спонтанно, нет необходимости искать причинно-следственных связей во времени, здесь требуется лишь полное и ясное описание наблюдаемого, без указания каких-либо особых причин. Сказанное, конечно, ничего не имеет общего с остальдовским энергетизмом и с позитивистской систематизацией чувственных восприятий, за пределами которых, по мнению позитивистов, ничего истинного не существует. Упорядоченное описание спонтанно развивающихся событий может, конечно, содержать в себе некоторую субъективность, но это не означает, что наши объяснения событий является плодом произвольных построений, – они могут рассматриваться как результат наиболее рационального описания природы.

Из признания спонтанности явлений так же следует, что мировые события могут развиваться гораздо быстрее, чем это принято считать, когда полагается, что всякому событию необходимо должна предшествовать какая-то внешняя причина /сила/. Сказанное объясняется тем, что причины событий идут не от одной какой-либо точки, как это полагаемся в классической физике, а они заключены в каждой точке материального пространства, обладающего энергией во всех своих частях. Благодаря этому, первоначальная причина того или иного явления в процессе дальнейшего развития событий может утратить свое значение /если скорость распространения события окажется выше скоро-

сти движения материального объекта; породившего данное явление/. Классический детерминизм не допускает такого истолкования явлений, поскольку в классическом представлении здесь получается так, что следствие опережает причину и т.д.

Далее следует отметить тот факт, что нейтрон, будучи по своей структуре вполне законченной системой, существует в вакууме /вообще при низком давлении/ сравнительно недолго – 11,7 минуты, а затем распадается на электрон и протон. Таким образом оказывается, что наблюдаемый мир существует преимущественно в активном состоянии, благодаря неустойчивости инертных /"нейтральных"/ частиц. Окружающий мир существует также благодаря тому, что возникающие из нейтронов электроны и протоны обладают способностью вступать спонтанно друг с другом в устойчивые взаимодействия, образуя, прежде всего, простейшие атомы – атомы водорода, которые являются исходным началом всех существующих вещей.

Нейтронное состояние свойственно не только микрочастицам, но и космическим телам. Из дальнейшего изложения будет следовать, что инертное состояние космических тел является необходимым условием их "естественной смерти"; звезды заканчивают свое существование путем превращения в инертные тела, подобные планетам земного типа. Последние же разрушаются на мелкие части, и таким путем субстанция снова переходит в газо-пылевое состояние.

3. Что такое "электрические заряды"

Естествоиспытатели давно заметили, что различные микрочастицы при одних и тех же условиях ведут себя неодинаково; в одних случаях частицы как бы "притягиваются" друг к другу, в других – "отталкиваются", или двигаясь в электромагнитном поле из одной точки, одни частицы отклоняются вправо, другие – влево и т.д. Сказанное обстоятельство вызвало необходимость классификации частиц. Исторически произошло так, что микрочастицы стали подразделять на "нейтральные", "электрические" и "магнитные". В свою очередь электрические частицы подразделили на "положительные" и "отрицательные". Вместе с этим по-

лагалось, что электрические и нейтральные частицы не могут взаимодействовать между собою, и что частицы, имеющие одинаковые заряды, отталкиваются, а разноименные – притягиваются.

Указанные классификации частиц и представление о характере их взаимодействия основаны на идее существования в природе особых субстанциональных качеств – положительных и отрицательных "электрических зарядов". Природа и механизм действия зарядов неизвестны, тем не менее, в течение многих лет их существование признается как нечто безусловное, несмотря даже на то, что предсказываемое теорией действие зарядов совершенно не подтверждается в опытах.

Несостоятельность идеи существования зарядов замечается давно, но со всей очевидностью это обнаружилось вскоре после построения Э. Резерфордом планетной модели атома /водорода/, основанной на идее существования особого электрического взаимодействия. По Резерфорду, в центре атома находится положительно заряженное ядро, вокруг которого движутся отрицательно заряженные частицы – электроны, подобно тому, как движутся планеты вокруг Солнца. Согласно теории Резерфорда, в атоме между ядром и электроном действуют два рода сил притяжения – электрические, обуславливаемые электрическими зарядами частиц и гравитационные, обуславливаемые их массами. Но силы тяготения внутри атома полагаются ничтожно малыми по сравнению с электрическими. Например, электрическое притяжение между электроном и ядром в атоме водорода в 10^{40} раз превышает гравитационное. В связи с таким ничтожным значением гравитационных сил их не принимают во внимание при исследовании движения электронов в атомах, и учитывают только электрическое взаимодействие [33,11]. Резерфордовская модель атома, будучи сконструирована по образу планетной системы, оказалась отличной от последней лишь тем, что в ней заменены силы тяготения электрическими силами, действие которых определяется законом Ш. О. Кулона, сформулированным еще в 1785 году. Согласно этому закону: сила притяжения электрических частиц прямо пропорциональна заряду частиц и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними. Закон Кулона, как

мы видим, является своеобразной копией закона всемирного тяготения, с тем лишь различием, что в нем слово "масса" заменено словом "заряд", а в остальном они тождественны.

В резерфордовской модели атома, построенной в полном согласии с классическими представлениями и понятиями, обнаружилось два весьма существенных несоответствия теоретических утверждений наблюдаемой действительности. **Одно из них относится к продолжительности движения электронов в атомах, другое – к взаимодействию электрических и нейтральных частиц. Указанные несоответствия затрагивают исходные основы физики. Взятые вместе они отвергают не только идею существования электрических зарядов, но и все классическое представление о свойствах материи.**

Согласно принятой в классической физике электромагнитной теории полагается, что в атоме электроны должны все время двигаться вокруг ядра, иначе они под действием электрических сил притяжения немедленно упадут на ядро. Наряду с этим утверждается, что движущиеся в атомах по круговым орбитам электроны непрерывно излучают свою энергию, которую они по математическим расчетам должны были бы израсходовать практически мгновенно. Таким образом, **теоретически получается, что атомы могут существовать только ничтожно малое время, однако они, как уже говорилось, существуют в устойчивых состояниях многие миллионы и даже миллиарды лет.** Касаясь рассматриваемого нами вопроса, А. Бейзер говорит: "Всего 10^{-16} сек. потребовалось бы "стабильному" атому водорода для "схлопывания". При всевозможных непосредственных проверках предсказаний электромагнитной теории, она всегда подтверждалась экспериментально, однако атомы не схлопываются. Это противоречие может означать только одно: законы физики, которые справедливы в макроскопическом мире уже не имеют силы в микроскопическом мире атома" [39,105].

В ядрах атомов классические представления о свойствах материи оказались еще менее справедливыми, чем в самих атомах; как теперь известно, внутри ядра однородные частицы не отталкиваются, а наоборот создают очень стойкие против разрушения образования. Причем, **в ядре взаимодействуют**

между собою не только электрические, но также электрические и нейтральные частицы. Таким образом, существование основных макрообъектов – атомов оказалось в полном противоречии с фундаментальными положениями классической физики. Поскольку же атомы являются главными системами микромира, от строения которых зависят "почти все свойства материи, образующей окружающий нас мир" [39,91], то представляется очевидным, что столь значительные расхождения теории с действительностью, должны были вызвать, по меньшей мере, сомнение в правильности исторически сложившегося направления в истолковании природы. Однако естествоиспытатели не поставили под сомнение традиционные представления, избрав иной путь; оставив нерушимыми исходные теоретические положения классической физики. Они приложили немало усилий, чтобы как-то модернизировать старую теорию и согласовать ее с новыми эмпирическими данными. М. Бор, например, попытался создать теорию, которая объясняла бы особую /"сверхмеханическую"/ устойчивость атома. Ко времени появления его теории было установлено, что энергия может излучаться и поглощаться лишь порциями-квантами. Это следовало из законов излучения абсолютно черного тела и из явления фотоэлектрического эффекта. Именно этим открытием воспользовался Бор для построения своей теории атома. Он сформулировал в качестве постулатов некоторые правила, главная цель которых состояла в том, чтобы согласовать известное нам второе правило Декарта, согласно которому полагается, что взаимодействующие частицы необходимо расходуют свою энергию, с опытным доказательством того, что в действительности они ее не расходуют. В суждениях Бора сформулированное Декартом "второе правило" не упоминается, конечно, но если сторонники исходных классических положений не указывают их первоисточники, то суть дела от этого нисколько не меняется.

Пытаясь согласовать старые научные представления с новыми экспериментальными открытиями, Бор выдвинул постулаты, сущность которых сводится к следующему: "1) Атом может находиться только в **дискретных** устойчивых состояниях, харак-

теризуемых **определенным** значением энергии. В этих состояниях электроны движутся вокруг ядра по **определенным орбитам**, по законам классической механики; радиусы "дозволенных" орбит соответствуют возможным значениям энергии атома. По каким-либо другим орбитам стационарное движение электронов невозможно, вопреки классической механике". "2) При движении по "дозволенным» орбитам электрон вопреки классической электродинамике не излучает света. Излучение может происходить только при переходе электрона с одной "дозволенной" орбиты на другую" "Так как "дозволенные" стационарные состояния движения электронов образуют дискретный ряд, то каждый атом может излучать и поглощать только фотоны определенных энергий, а тем самым и волны света определенных частот". "3) Энергия излучаемого света /фотона/ пропорциональна частоте и равна разности энергии электрона в начальном W_1 и конечном W_2 состоянии движения:

$$E = h\nu = W_1 - W_2$$

"Таким образом, согласно постулатам Бора, частота излучаемого света вовсе не равна частоте обращения электрона по орбите, как это требует классическая электродинамика; она пропорциональна разности энергий электрона на двух возможных орбитах". "Таковы основные положения боровских воззрений на атом [40,399-400]. Бор, как мы видим, не отверг идею расхода энергии частицами, а значительно сократил этот расход, предположив, что энергия излучается только при переходе электронов с одной орбиты на другую, а при движении по одной и той же орбите она остается неизменной.

Боровская теория атома была искусственно придуманной, поэтому ее несостоятельность обнаружилась скоро. Возможности теории Бора "были исчерпаны объяснением некоторых закономерностей спектров". "Когда пришлось перейти к объяснению движения электронов в более сложных атомах, чем атом водорода, теория Бора оказалась в тупике. Уже атом гелия, в котором движутся два электрона, не поддаются физической интерпретации на основе теории Бора". Его теория "не могла, объяснить соединения атомов в молекулу". В Большой советской энциклопедии, откуда мы заимствовали приведенные здесь выдержки, хотя

и не совсем точно, но в принципе справедливо замечается: "Ограниченность боровской теории атома коренилась в ограниченности классических представлений о движениях мельчайших частиц, которые Бор сохранил в качестве основы своей теории. Ибо классическая механика не может ответить на основной вопрос: как возможна "сверхмеханистическая устойчивость атомов, взаимная согласованность движений электронов" Квантовые же постулаты были присоединены внешним образом к законам классической механики" [40,404].

Следующим новым в интерпретации атомов было признание гипотезы, высказанной в 1924 году Луи де Бройлем в том, что все частицы обладают одновременно и корпускулярной и волновой структурой. Бройль высказал эту идею математическим путем – он вывел "соотношение между импульсом любой корпускулы и длиной соответствующей волны:

$$p = hR,$$

из которого следует, что импульс p пропорционален волновому вектору R , величина которого равна числу волн на единице длины, или обратно пропорциональна длине волны λ , т. е.

$$p = \frac{h}{\lambda} \quad " \quad [40,406].$$

Представление о двойственной структуре материи послужило отправной точкой дальнейшего развития квантовой механики; физики отказались от точного описания движения "чистых" частиц и ограничились только определением наиболее вероятных орбит их движения. Для наших целей нет необходимости углубляться в детали квантовой механики, мы только отметим, что в этой сравнительно новой физической теории не утратили полностью своего значения классические законы движения, они получили здесь лишь некоторое видоизменение, что достигнуто путем искусственных предположений или допущений. Например, полагается, что "если квантовая система изолирована или находится в постоянных внешних условиях, то энергия такой системы не изменяется со временем" [41,179]. В приведенном теоретическом положении, как мы видим, допускается возможность взаимодействия материальных объектов без израсходования присущей им энергии, но только для "закрытых" систем. Поскольку

же в природе систем такого рода не существует, следовательно, рассматриваемое утверждение не может претендовать на истинное объяснение действительности, **истина же заключается в том, что никакого убывания энергии отдельных частиц не происходит без убывания их материи, а значит, и без изменения их структуры.** Все это неразрывно между собой связано, хотя здесь и не всегда, имеется прямая зависимость, т.к. одни и те же частицы при разных условиях могут проявлять свою энергетическую способность в разной степени, о чем уже говорилось.

Отметим здесь еще раз, что **поскольку мир имеет сплошную структуру /на уровне эфира/, то невозможно указать, какая именно материя и какая именно энергия относятся к данной частице.** Так что сохранение количества материи и количества энергии могло бы относиться разве только ко всему миру, а не к отдельным частицам. Но "весь мир" есть нечто бесконечное, следовательно, понятие количества к нему вообще не относится. Отсюда следует, что сформулированное Декартом исходное положение классической физики, согласно которому полагается, что общее количество материи и движения /энергии/ в мире всегда остается, неизменным, ошибочно в самой основе, – по своей сущности оно имеет чисто метафизический характер. Относительно всего мира, можно сказать, что он имеет **неопределенное количество материи, обладающей беспредельной энергией, т.е. неограниченной способностью бытия.** Такое определение материальной основы мира вполне согласуется с идеей его **бесконечности в пространстве и времени.** Совершенно не логично признавать мир бесконечным и вместе с этим полагать, что в нем имеется какое-то определенное и неизменное количество материи и энергии.

Современные представления о движении электронов в атомах "коренным образом отличаются от теории Бора". Согласно квантовой механике, электроны в атомах отнюдь не движутся по траектории, подобно твердому шарик; атом есть колебательная система /т.е. система, в которой происходят периодические процессы/ гораздо более сложного типа. В каждом стационарном состоянии атома характер этого колебательного процесса различен;

он определяется при помощи т.н. волновой функции, характеризующей ход этого процесса в пространстве и времени" [40,407].

Касаясь современного понимания структуры атомов, А.С. Давыдов говорит, что движение электронов в атоме "нельзя описать путем привычных нам представлений классической механики. Если же, однако, отказаться от строгости и попытаться грубо представить его некой образной картиной, то можно сказать, что, находясь в движении, частица наряду с регулярным перемещением совершает сложное беспорядочное "дрожание" [33,20]. В качестве пояснения мы добавим к сказанному следующее. Атомы, как и все другие микросистемы, не являются чем-то застывшим и неизменным, они есть нечто весьма подвижное и скорее напоминают собой живые существа, чем деревянные шары или колеса. Обладая высокой эластичностью, микросистемы, постоянно взаимодействуя, непрерывно изменяют свои внешние формы и орбиты внутреннего движения образующих их частиц. Так что их структура зависит от особенностей взаимодействия с внешней средой в данный момент; с изменением условий внешнего взаимодействия изменяется и форма атома, т.е. орбиты движения его электронов, а при значительном внешнем воздействии могут происходить изменения и во взаимодействиях частиц, образующих ядра атомов. Можно сделать такое предположение: если характер внешнего взаимодействия данного атома совершенно не изменяется в течение какого-то промежутка времени, то орбиты движения его электронов будут неизменными, пока не изменится внешнее воздействие на атом.

Идея существования "электрических зарядов" очень древняя, она берет свое начало в древнегреческой мифологии, в частности в учении Эмпедокла, который больше всех из древних философов придерживался организмического мировоззрения. Эмпедокл полагал, что материальным вещам присущи особые качества, проявляющиеся в виде движущихся сил. Он различал две противостоящие друг другу силы: одна из них соединяет, другая – разъединяет. Соединяющую – притягивающую силу философ отождествляет с любовью, а разъединяющую – отталкивающую – с враждою. Организмическое понимание явлений было в значительной мере свойственно и средневековой схоластике, откуда

оно затем перешло в классическую физику, где получило некоторое видоизменение и уже не представлялось таким упрощенным, каким оно было у древних и схоластов. Первым и наиболее важным организмическим представлением в классической физике исторически оказалось то, что всем материальным вещам приписали свойства влечения друг к другу. Именно на этой идее основана теория всемирного тяготения. Позднее, когда физики приступили к исследованию микропроцессов, было введено в теорию, помимо общего притяжения, свойство особого – электрического – притяжения, к которому еще добавили свойство особого электрического отталкивания. Идея существования электрического притяжения и отталкивания является своеобразной модернизацией идеи всемирного тяготения. Будучи по своему происхождению родственными, обе эти гипотезы одинаково оказались **несостоятельными**, особенно явно за пределами тех явлений, на основании которых они были высказаны.

Критический разбор идеи всемирного тяготения нами произведен в работе "О движении" и отчасти в предыдущих разделах настоящей монографии. В этом разделе рассмотрим идею существования "электрических зарядов". Прежде чем приступить к доказательству несостоятельности этой идеи, нам следует сказать, что в своих критических замечаниях мы ничего не усматриваем такого, что могло бы набросить тень на высокий научный авторитет наших далеких и близких предшественников. Природа не познается легко и сразу, она не открывает свои закономерности случайно, как это иногда представляется, а сообщает их нам в результате весьма длительного и трудного процесса познания, в котором постепенно соединяется воедино самоотверженный труд ученых многих поколений.

В научном процессе различного рода предположения – гипотезы так же необходимы, как и опытные исследования. Второе вообще немислимо без первых. История свидетельствует, что за время существования науки было высказано немало различных предположений, но только немногие из них оказались более или менее верными. Указанное, очевидно, надо признать закономерным, ведь мир невозможно познать априорно. Так что появление гипотез объясняется не пристрастием физиков к

измышлениям, а исторической необходимостью. Именно по возникшей необходимости в свое время были выдвинуты гипотезы о существовании в природе особого рода невесомых субстанциональных качеств: "флогистона", "теплорода", "магнитной жидкости", "электрической жидкости" и др.

Указанное "семейство невесомых" появилось в науке в те годы, когда физики подошли к объяснению загадочных микроявлений, обнаруживаемых лишь косвенными путями. Невозможность точного объяснения целого ряда явлений восполнялось тем, что придумывались различные гипотетические понятия, которые условно принимались за объяснения. Такой выход из затруднительного исходного положения не чужд и нашему времени; помимо "сил тяготения" и "электрических зарядов" в современных физических истолкованиях применяются такие гипотетические понятия, как, например, "особые внутренние силы" и "силы химического сродства", сущность и механизм действия которых еще не имеют своего объяснения. Современная физика, как известно, не может объяснить, в чем сущность тяготения, что такое масса, в чем причина равенства инертной и гравитационной масс, существуют ли волны гравитации, что такое электрический заряд, почему заряд электрона равен заряду протона и многое другое. Лауреат нобелевской премии Р.Фейнман, заканчивая раздел своего курса лекций по электричеству и магнетизму сказал: "Так что, как видите, наша хваленая современная физика – сплошное надувательство: начали мы с магнитного железняка и янтаря, а закончили тем, что не понимаем, достаточно хорошо ни того, ни другого. Зато в процессе изучения мы узнали огромное количество удивительных и очень полезных для практики вещей" [42,187].

Несомненно, что даже при отсутствии достаточно точных сведений о тех или иных вещах и явлениях физика приносит нам известную пользу. "Трудно представить себе, – пишет Готт, – человеческое существование без применения электричества, и хотя оно уже давно ему служит, мы и сегодня не знаем, что такое электрический заряд, почему существуют заряды, только кратные

заряду электрона, имеет ли он структуру или это точечное образование" [6,13].

Незнание сущности физических вещей и явлений может, конечно, не составлять особого препятствия в практическом их использовании, но, очевидно, это не означает, что познающая наука вправе пользоваться бесконечно гипотетическими объяснениями. Последние оправдываются лишь в том случае, если действительно невозможно в настоящее время дать более совершенной интерпретации наблюдаемого в природе. Однако сейчас дело в науке обстоит не совсем так; современное естествознание располагает многими опытными фактами и теоретическими знаниями, на основании которых можно истолковать целый ряд физических явлений, не прибегая к упоминавшимся гипотетическим понятиям.

На вопрос, поставленный Готтом об электрическом заряде, сейчас можно дать примерно следующий ответ: заряд – это один из последних представителей семейства невесомых в физике. Действительно, ведь понятие электрического заряда появилось в результате некоторой модернизации, предшествовавшего ему понятия электрической жидкости; между ними имеется только некоторое формальное различие, а по существу они являются синонимами. Как понятие "электрической жидкости", так и понятие "электрического заряда" одинаково основаны на ошибочной идее существования в природе **особых** самобытных субстанциональных качеств.

Указанные понятия возникли по исторической необходимости – для объяснения причин различного поведения микрочастиц при тех или иных условиях. Ссылаясь на особые качества, физики объясняют наблюдаемое условно, принимая воображаемое за действительное, что дает возможность построить такую теорию, в которой лишь указывается, как происходят явления, но фактически не объясняется, почему они так происходят. Безусловно, что такого рода теории не могут признаваться удовлетворительными, и поэтому они должны заменяться более совершенными, если представляются такие возможности.

В наше время представляется очевидным, что характер проявления частиц обуславливается не какими-то особыми качест-

вами, а их структурой, от которой зависит система внутреннего движения частиц, последняя же определяет собой особенности взаимодействия частиц с внешней средой. Уточним сказанное.

4. Различие между "нейтральными" и "электрическими" частицами обуславливается их структурой

Несмотря на то, что структурные состояния частиц и особенности их собственного /внутреннего/ движения неразрывно между собой связаны, все же можно сказать, что различие между "нейтральными" и "электрическими" частицами обуславливается их структурой, а различие между электрическими "положительными" и "отрицательными" частицами – системой их внутреннего движения. В этом определении различий имеется некоторая идеализация, но она дает возможность отчетливо понять наблюдаемые микроскопические явления. Рассмотрим сначала первое, а затем второе утверждения.

Чтобы более наглядно пояснить структурное различие между электрическими и нейтральными объектами, можно взять для примера Солнце и Луну; Солнце – это "электрическая" система, а Луна – "нейтральная". По своей структуре /и внутреннему движению/ они отличаются друг от друга прежде всего тем, что взаимодействие частиц, образующих Луну, значительно уравновешено, а частицы, образующие Солнце, находятся в возбужденном состоянии. Преобладающее число элементарных частиц Луны образуют собой атомно-молекулярные системы, которые отличаются более плотным расположением частиц, по сравнению со структурой той материи, которая образует собой Солнце. Сравнительно высокая плотность нейтральных тел /и частиц/ может объясниться тем, что образующие их частицы, находясь в устойчивых взаимодействиях друг с другом, стремятся двигаться одна другой навстречу. Почему так происходит, мы рассмотрим ниже. Здесь же только отметим, что энергия устойчиво взаимодействующих частиц оказывается нейтрализованной, что и определяется как ее потенциальное состояние. В противоположность этому энергия частиц, образующих менее плотные – электриче-

ские – объекты, в нашем примере Солнце, находится в кинетическом состоянии, т.е. она внешне реализуется с достаточно высокой эффективностью. Благодаря этому вокруг Солнца образуется из частиц "поле", распространяющееся далеко за его пределы, тогда как поле Луны ничтожно мало, поскольку ничтожно мало количество частиц, излучаемых нейтральной Луной, по сравнению с количеством частиц, излучаемых /с равной поверхности/ электрическим Солнцем. "Электрические" и "нейтральные" состояния – это модусные, т.е. временные структурные состояния материй. Луна, например, как мы увидим далее, была когда-то звездой, подобной Солнцу, а Солнце когда-то станет телом, подобным Луне.

В принципе то же самое имеет место и в микромире, но только в совершенно других масштабах пространства и времени.

Электрические частицы, так же, как и звезды, образуют вокруг себя поля с гораздо большим радиусом, чем нейтральные частицы. Это подтверждается многими опытными факторами. Например, путь движения электрических частиц сравнительно легко обнаруживается в камере Вильсона, содержащей пересыщенный пар, а движение нейтральных частиц здесь не обнаруживается. Указанное может объясняться тем, что возбужденные электрические частицы, проходя через пар, разрушают /ионизируют/ своими активными и широкими полями многие ближайшие молекулы пара, превращая их из нейтральных в электрические. Превратившись в активные системы, молекулы сами начинают эффективно воздействовать на окружающее их пространство, – они становятся центрами конденсации пара, благодаря этому возникают заметные полосы тумана, указывающие путь движения частиц. В отличие от электрических, нейтральные частицы, не имеющие вокруг себя значительных полей, не производят на своем пути ионизации молекул в таких широких масштабах, чтобы мог образоваться заметный след их движения. Нейтроны, как известно, тоже могут обнаруживаться в камере Вильсона, но только при сильных столкновениях с ядрами атомов, что случается весьма редко. Поэтому физики сочли необходимым для обнаружения движения нейтральных частиц изготовить более совершенные приспособления.

Сказанное о возмущении движущимися частицами окружающего пространства относится не только к пересыщенному пару, но и к любой материальной среде; все без исключения частицы, двигаясь поступательно и вращаясь вокруг своей оси в том или ином пространстве, возмущают его, образуя так называемые "магнитные поля" и "магнитные моменты". Среда, возмущаемая частицами, весьма различна по своему составу, – в них могут содержаться молекулы, атомы, отдельные элементарные частицы и эфир. Последний всегда необходимо присутствует в возникающих магнитных полях, так как нет такого пространства, где бы не было эфира. **Причем, там, где нет никаких частиц – в глубоком вакууме – магнитные моменты образуются только из эфира.** Вообще же отрицание пустоты и признание существования сплошной материальной среды приводит к следующему выводу: **магнитное поле всегда необходимо образуется в результате взаимодействия движущихся частиц с той материальной средой, в которой совершается их движение.**

Одно время полагалось, что магнитные явления могут порождать только электрические частицы, когда же обнаружилось, что **нейтральные частицы так же образуют магнитные моменты**, то физики-теоретики оказались в затруднительном положении. Касаясь этого случая, известные физики Р.Е. Лэпп и Г.Л.Эндрюс, пишут: "Наши простые представления о вращающемся электронном заряде, как причине магнитных свойств, заводят в безнадежный тупик, если учесть, что нейтрон – незаряженная частица имеет все же связанный с ней магнитный момент" [43,137]. Тупик, о котором говорят Лэпп и Эндрюс, вызван двумя ошибочными теоретическими положениями: **отрицанием эфира и предположением, что более активные частицы обладают особыми – электрическими свойствами.**

В наше время представляется весьма странным классическое воззрение на материю, согласно которому полагается, что отдельные частицы могут совершенно не взаимодействовать между собою и вообще не оказывать на внешнее никакого влияния. **Ведь поскольку частица существует, как нечто, обладающее физическими свойствами, значит, она необходимо воздействует на внешнее и,**

следовательно, встречает сопротивление внешней среды, в результате чего образуется "магнитный момент". Последний, конечно, будет выше у возмущенных частиц, чем у частиц с уравновешенной структурой. Магнитный момент нейтрона, например, определяется равным, 1,9131, тогда как магнитный момент протона равен 2,7927 ядерного магнетона.

Всякое, даже самое малейшее движение частиц, необходимо вызывает магнитный момент, т.е. возмущение внешней среды, хотя это и не всегда регистрируется современными экспериментальными приборами, тем более, что противоположно распространяющиеся возмущения среды могут поглощаться друг другом. Как известно, в атоме магнитные моменты, создаваемые движением по орбите, и осевые движения электронов, могут быть направлены как в одну, так и в разные стороны. В результате может получаться так, что магнитный момент атома в целом окажется равным нулю.

Обычно полагается, что атомы инертных газов /неона, гелия и др./ магнитного момента не имеют, но это не совсем так; при медленном движении частиц даже при их абсолютном покое эфирное поле должно иметь какое-то изменение у границ этих частиц. Если, например, подводная лодка, будучи погружена в воду, не движется, то нельзя сказать, что она ни в какой мере и никоим образом не оказывает своего воздействия на структуру окружающей ее водной среды, тем более, если имеется какое-то течение воды. Короче говоря, **в сплошной материальной среде ни одно тело не может не взаимодействовать независимо от его структуры, плотности, особенностей движения и т.д., и т.п.**

Непрерывно совершающиеся преобразования частиц являются, пожалуй, самым убедительным доказательством того, что различие между "электрическими" и "нейтральными" частицами заключается в их структуре. Действительно, что может быть здесь более доказательным, если частицы преобразуются из нейтральных в электрические или из электрических в нейтральные только потому, что они обмениваются между собою квантами материи. Естествознание сейчас располагает многими эмпирическими доказательствами перехода материи из электрического состояния в нейтральное и из нейтрального в электриче-

ское. Мы не будем перечислять всех случаев и укажем для примера наиболее широко распространенные в природе преобразования. Сюда можно, прежде всего, отнести взаимодействие протонов и нейтронов в ядрах атомов. Их взаимодействие, как известно, заключается в том, что уравновешенная /нейтральная/ частица – нейтрон – отдает часть своей материи неуравновешенной /электрической/ частице – протону – и становится электрической, а электрическая частица, получив квант материи, становится нейтральной, т.е. частицей с уравновешенной структурой. Другой пример: если нейтральный атом потеряет один или несколько электронов, то он превратится в электрическую частицу – в положительно заряженный ион. Причем, кратность положительного заряда иона равна числу утерянных электронов, а если к атому присоединить оторванные от него электроны, то он снова станет нейтральным. То же самое имеет место и с молекулами: потеряв одну или несколько своих частиц, нейтральные молекулы превращаются в электрические, а получив такое количество частиц, которое требуется для восстановления их уравновешенного состояния, они снова становятся нейтронами и т.д.

В заключение следует сказать, что слова **"частица с уравновешенной структурой"** означают, что данная микросистема состоит из равного количества противодействующих частиц, т.е. частиц, имеющих противоположное направление спинов. Если микросистема состоит из неравного количества частиц, имеющих противоположную ориентацию спинов, тогда она будет неуравновешенной, т.е. электрической системой. Более детально рассмотрим сказанное в следующем разделе.

5. Различные проявления "положительных" и "отрицательных" частиц обуславливается ориентацией их спинов

Признание зависимости внешнего проявления частиц от внутреннего движения образующих их квантов необходимо связано с признанием сложной структуры всех частиц, а значит, и с признанием существования свертонкой среды – эфира, о котором уже немало говорилось.

Современное естествознание признает, что все известные частицы не являются элементарными, как это полагалось ранее. **Элементарных частиц в полном смысле этого слова не существует вообще; каждая частица состоит из частиц, которые тоже состоят из частиц, и так продолжается до тех пор, пока субстанция не превратится в абсолютно сплошную среду, где уже невозможно различить одну точку от другой какими-либо признаками.**

Будучи по своей природе абсолютно активной, субстанция в целом и каждая ее точка в отдельности находятся в непрерывном движении /и изменении/. В космических телах и микрочастицах внутреннее движение совершается по кругу, иначе они не имели бы шаровидных форм. Естественно полагать, что вращение тел и частиц вокруг своих осей происходит в том же направлении, в каком движется основная масса частиц, образующих данную систему. /О имеющихся здесь исключениях мы скажем ниже/. Поскольку микрочастицы часто находятся между собою в достаточно плотных контактах, то они не всегда могут совершать полного вращения вокруг своих осей. В таких случаях вместо круговых вращений возникают колебания частиц то в одном, то в другом направлениях. **Полные и частичные вращательные движения частиц в физике принято называть спинами. Частицы, имеющие противоположно направленные спины, определяются как частицы, имеющие противоположные заряды. В этом и заключается различие между "положительными" и "отрицательными" электрическими частицами. В настоящем разделе мы попытаемся показать, что только традиционная привязанность физиков к идее существования зарядов препятствует им отказаться от этой организмической идеи, отбросив которую они могли бы перейти к чисто физическим истолкованиям микроскопических явлений.**

Естествоиспытатели давно обратили внимание на то, что не только космические тела, но и микроскопические частицы совершают движения вокруг своих центров. Например, еще в 1848 году Л. Пастер заметил, что из водного раствора натриево-аммониевой соли виноградной кислоты выпадает смесь лево- и правовращающихся кристаллов винной кислоты, так как неак-

тивная мезовинная кислота менее устойчива при низких температурах. Правовращающие кристаллы состояли из правых молекул винной кислоты, получающейся при брожении виноградного сока, левовращающие – из левых молекул, которые в живой природе не наблюдаются. Молекулы сахара, выделенного из сахарной свеклы, также вращают плоскость поляризации вправо. Далее выяснилось, что белковые молекулы всех живых организмов закручены, подобно правому штопору /правые молекулы/" [33,32-33].

Свойство правого и левого вращения присуще не только частицам органических тел, но и частицам неорганического мира. "В неорганическом мире одинаково часто встречаются левые и правые формы соединений. Например, в любом месторождении кристаллического кварца содержится в среднем равное число правых и левых кристаллов. Левые и правые формы одинаковых соединений тождественны по химическому составу и отличаются друг от друга только тем, что одна из них вращает плоскость поляризации влево, а другая – вправо /на тот же угол/. Такие пары молекул и кристаллов называются **оптическими изомерами**. Каждая молекула такой пары, как правая и левая рука, является зеркальным подобием другой" [33,31-32].

Вообще же, системы правого и левого вращения присущи всему окружающему миру: "Симметрия правого и левого /и закон сохранения частности/ обнаруживается во всех элементарных явлениях, в которых основную роль играют электрические и гравитационные взаимодействия. Правда, в некоторых явлениях окружающего нас мира проявляются различия правого и левого. Большинство из нас "правши". Наше сердце расположено с левой стороны. Если смотреть с Северного полюса, то Земля вращается влево /против часовой стрелки/ [33,31].

В настоящее время еще нет ответа на вопрос: почему отдельные материальные объекты стремятся вращаться в тех или иных направлениях. "Некоторые ученые полагают, что давным-давно, когда жизнь только зарождалась, случайным образом возникла одна белковая молекула, закрученная вправо. Она стала размножаться самовоспроизведением до тех пор, пока много миллионов лет спустя не появились все известные в настоящее

время формы. Согласно этой точке зрения, все живые организмы на Земле являются потомками одной первой молекулы.

Согласно другой точке зрения, которая нам кажется более верной, развитие жизни начиналось в разных местах и в разное время. В первых белковых молекулах были с равной вероятностью представлены правые и левые формы. Однако в дальнейшем равновесие все более и более смещалось в сторону одной формы, так, как только молекулы одной формы могли выполнять совместные биологические функции".

"Вторая из указанных выше гипотез также исходит из того, что смещение равновесия в сторону правых форм было результатом случая. Правда, не исключено, что такое смещение равновесия обусловлено тем, что свет, рассеиваемый земной атмосферой, частично поляризован по кругу вправо. Как показывают лабораторные опыты последнего времени, поляризованный по кругу свет изменяет первоначальное соотношение между левыми и правыми формами молекул диметиламида азидопропиновой кислоты, находящихся в растворе " [33,33-34].

Мы не будем рассматривать указанные Давыдовым гипотезы о возникновении правого и левого вращения, полагая, что это вопрос науки будущего. Сейчас ясным представляется только то, что каждая точка материи при наличии соответствующих условий необходимо совершает и поступательное и вращательное движения. Поскольку же дело обстоит так, значит, частицы должны вращаться и двигаться в каких-то направлениях, которые мы вправе называть "правыми" или "левыми", что не так уж существенно. Ведь суть дела заключается не в этих условных названиях, а в том, что частицы действительно вращаются /или только стремятся вращаться/ вокруг своих осей, и что различные частицы имеют различные направления своих спонтанных вращений и поступательных движений. Именно благодаря этому в мире возникают встречные движения частиц, что необходимо приводит к образованию микросистем: элементарных частиц, ядер атомов, атомов, молекул, систем молекул и т.д.

Породить или создать нечто новое могут только противоположности. Это хорошо известно из наблюдений органического мира. Нечто подобное происходит и в неорганической природе,

но только в самой простейшей форме. Здесь оказывается достаточным того, что частицы имеют противоположные направления внутреннего, а, следовательно, и внешнего движения. Ниже мы увидим, что элементарные частицы, имеющие одинаковую систему движения, не образуют собой более сложных – атомно-молекулярных – систем.

Разделение излучаемых из одной точки частиц, имеющих противоположную ориентацию спинов, на два пучка впервые наглядно продемонстрировали в 1921 году Штерн и Герлах. "Они пропустили пучок вылетающих нейтральных атомов серебра через систему щелей, а затем через неоднородное магнитное поле на фотографической пластинке было получено изображение пучка после его прохождения через поле. Магнитный момент атома серебра, находящегося в нормальном состоянии, полностью обусловлен спином одного из этих электронов. В однородном магнитном поле на такой диполь действовал бы вращающий момент, стремящийся сориентировать его вдоль поля. В неоднородном же поле каждый "полюс" диполя испытывает действие сил разной величины, вследствие чего результирующая сила, приложенная к диполю, изменяется в зависимости от его ориентации относительно поля.

С классической точки зрения в пучке атомов должны быть представлены все ориентации, что проявилось бы в появлении широкого пятна на фотографической пластинке вместо узкой линии, характерной для отсутствия магнитного поля. Однако Штерн и Герлах обнаружили, что первичный пучок расщепляется на две разные части, соответствующие двум противоположным ориентациям спина в магнитном поле, обусловленном пространственным квантованием" [39,194-195].

Из современных экспериментальных исследований известно, что при спонтанном распаде урана излучается /по меньшей мере/ три вида частиц: положительные – альфа-частицы, отрицательные – бета-частицы и нейтральные – гамма-частицы. Под воздействием одного и того же магнитного поля альфа-частицы отклоняются к северному полюсу, бета-частицы – к южному, а гамма-частицы никуда не отклоняются /в пределах наблюдаемого поля/.

С точки зрения чисто физических понятий и представлений указанное проявление частиц можно объяснить только различием их структурных состояний, которые и обуславливают собой различное движение частиц. Однако сторонники идеи существования электрических зарядов склонны признавать такое объяснение механистическим, т.е. очень упрощенным. Но физические явления, как таковые, не могут быть чрезвычайно сложными, тем более на уровне элементарных частиц. Эйнштейн несомненно прав, когда говорит: "Большая часть физических явлений может быть сведена вполне удовлетворительно к механическим процессам" [44,22].

Сложность объяснения чего-либо материального является признаком недостаточного знания того, что пытаются объяснить. Для объяснения неизвестного, обычно, применяются понятия, не имеющие определенного смысла. Хорошим подтверждением сказанного может служить понятие "электрического заряда", при помощи которого морально объясняются многие явления, тогда как неизвестно, что означает само это понятие. Таким образом, здесь вместо объяснения причины указывается только ее название, но истинное объяснение заключается не в измышлении названия причин, а в объяснении механизма их действия.

Ранее уже говорилось, что гипотеза существования электрических зарядов возникла по исторической необходимости – для гипотетического объяснения того, что не было известно науке. С открытием у частиц вращательного движения – спина – необходимость в этой гипотезе отпала. Сейчас понятие "заряд" является дублирующим, т.е. излишним. Поскольку же это понятие ничего собой не объясняет и только усложняет теорию, следовательно, оно должно быть исключено из науки, подобно тому, как в свое время исключили его предшественника – "электрическую жидкость".

Дублирующая роль понятия "заряд" хорошо обнаруживается при рассмотрении взаимодействия нуклонов, о которых уже отчасти говорилось. "Протон и нейтрон, – пишет Давыдов, – можно рассматривать как одну частицу, находящуюся в двух зарядовых состояниях. Протон с электрическим зарядом, нейтрон – без заряда. В этом случае преобразования протона в нейтрон и

обратно будут соответствовать переходу нуклона из одного зарядового состояния в другое. Формальное введение двух зарядовых состояний у нуклона оправдывается тем, что ядерные взаимодействия между нуклонами не зависят от того, имеется ли у нуклона заряд /протон/ или нет /нейтрон/. Если бы электрические взаимодействия отсутствовали, то протоны и нейтроны имели бы одинаковые свойства. Далее: "Спиновых состояний у нуклона только два. Они различаются значениями проекции спина

$$\sigma_z=1/2 \text{ и } \sigma_z= - 1/2$$

Такие две возможности обусловлены тем, что спин нуклона равен 1/2. Зарядовых состояний у нуклона тоже два. Следовательно, между спиновыми и зарядовыми состояниями имеется формальная аналогия" [33,70].

В действительности же введение двух зарядовых состояний у нуклонов ничем не оправдывается, поскольку их взаимодействие не зависит от того, имеются ли у частиц предполагаемые заряды, или нет. **Ведь именно это и подтверждает, что различие свойств протонов и нейтронов обуславливается их реальными структурными состояниями, а не воображаемыми зарядами. Между "спинами" и "зарядами" имеется не формальная, а существенная связь, – слова "спиновое состояние" и "зарядовое состояние" обозначают собой одно и то же. Иначе говоря, изменение ориентации спина частицы есть то самое явление, которое принято называть изменением ее заряда.** Так что нет никакой необходимости постулировать еще переход с частицы на частицу особого электрического качества или свойства.

Детальную схему взаимодействия нуклонов мы рассмотрим ниже, здесь же только отметим, что взаимодействующие нуклоны действительно обмениваются между собою, но не мифическими зарядами, а реальными частицами материи – Пи-мезонами, которые являются обычными частицами той же самой материи, из которой состоят все частицы, в том числе и нуклоны. Совершая челночное движение между взаимодействующими нуклонами, кванты взаимодействия тем самым изменяют структуру взаимодействующих частиц, благодаря этому изменяется система их внутреннего движения – ориентация спинов, а, следовательно, и

особенности проявления частиц, т.е. особенность их модусных свойств.

Изменение временных свойств с изменением структуры относится не только к отдельным элементарным частицам, но и к тем системам, которые они собой образуют. Причем, характер и направление спинов более сложных микросистем зависит от количества составляющих их противодействующих частиц; спин более сложных систем образуется путем сложения спинов частиц, образующих данные системы. Если, например, система состоит из двух частиц, имеющих спин $1/2$, то полный спин этой системы может принимать значения, равные либо 1, либо 0. Если система состоит из трех частиц, имеющих спин $1/2$, то ее спин может принимать значения, равные $3/2$ или $1/2$. "В общем случае, – говорит Давыдов, – спин сложной частицы, состоящей из четного числа частиц, имеющих спин $1/2$, может принимать только целые значения: 0, 1... Спин сложной частицы, состоящей из нечетного числа частиц, имеющих спин $1/2$ – полуцелый $1/2, 3/2, \dots$ ". "Было, например, установлено, что ядро тяжелого водорода H^2 /дейтрон/ имеет спин, равный 1. Ядро еще более тяжелого водорода /тритон/ – $1/2$; ядро гелия H^4 – 0, ядро гелия H^3 – $1/2$, ядро азота N^{14} имеет спин, равный 1"[33,39]. Короче говоря, **уравновешенные противоположные спины делают микросистему нейтральной, неуравновешенные – электрической.**

Из опыта следует, что структурные преобразования частиц совершаются в одних случаях спонтанно, в других – принудительно /при столкновениях/, что принято называть ионизацией. Способов катастрофического разрушения микросистем имеется очень много. Укажем здесь один для примера. "На опыте, – говорит Жданов, – было установлено, что мощные рентгеновские лучи или гамма-лучи могут разбивать молекулы воздуха и вообще любого газа на положительные ионы и на электроны. В результате такого процесса, называемого ионизацией, во всяком промежутке, между двумя разноименно заряженными телами возникшие положительно заряженные ионы начинают двигаться в одну сторону, а электроны – в другую. Именно так начинается всякий электрический заряд, вызываемый ионизирующими лучами в газах" [38,9]. Как мы видим, для объяснения ионизации так же нет

необходимости постулировать существование особых электрических свойств, поскольку вполне очевидно, что все здесь объясняется структурными изменениями микросистем – в данном случае атомов и молекул, образующих собой воздух.

Однако, придерживаясь по традиции классических представлений, многие физики до сих пор игнорируют то обстоятельство, что структурные преобразования частиц необходимо связаны с их качественными изменениями; не придавая должного значения факту структурного преобразования, они все еще пытаются объяснять изменения особенностей проявления частиц не изменением их структуры, а перемещением зарядов, оставляя вопрос открытым о сущности самих явлений. Например, Жданов в одном случае говорит: "Частицы разных знаков отклоняются магнитным полем /при прочих равных условиях/ в противоположные стороны, это позволяет по виду траектории частицы сразу же определять знак ее заряда" [38,24]. Но что дает для познания явлений определение "знака заряда", коль неизвестно, что такое "заряд"? Если же называть вещи своими именами и определять изменение знака заряда как изменение структуры и, следовательно, особенностей внутреннего движения микросистемы, тогда такое простое явление как отклонение движущейся частицы вправо или влево представится нам в самом простом и ясном виде, каким оно есть на самом деле.

Вполне естественно полагать, что **частицы, имеющие противоположные направления внутреннего кругового движения, т.е. имеющие противоположную ориентацию спинов, будут стремиться двигаться в противоположных направлениях – друг другу навстречу и, благодаря этому, они могут вступать друг с другом в устойчивые противодействия, и таким путем образовывать собой более сложную микросистему. Если силы двух /или нескольких/ активно противодействующих частиц равны, то они образуют нейтральную систему, так как взаимодействующие частицы парализуют одна другой присущую им активную способность. Это ясно подтверждается нейтральными атомами, у которых количество противодействующих частиц-электронов и протонов уравновешено. Если же в атоме окажется больше электронов или протонов, он**

станет электрическим и примет то направление вращения и поступательного движения, которое присуще преобладающему количеству частиц, если будут преобладать в атоме протоны, он окажется "положительным", если электроны – "отрицательным".

К сказанному следует добавить, что нейтральных частиц в полном смысле этого слова в природе не существует. Есть только частицы, более и менее активные. Нейтрон, как верно заметил Давыдов, "не является истинно нейтральной частицей" [33,75]. Действительно, он постоянно движется поступательно и вращательно, и так же имеет спин, как и электрические частицы, по сравнению с которыми он только менее активен. То же самое можно сказать и относительно нейтрино.

Среди различных преобразований микросистем особое место занимает возникновение так называемых "античастиц". В современной физике принято считать, что античастицы отличаются от основных частиц только тем, что они имеют противоположную ориентацию спинов, а в остальном частицы и античастицы признаются тождественными. В принципе – это верное положение, однако оно не совсем точное. Дело в том, что античастицы не представляют собой какого-то особого сорта частиц, – это случайные образования, возникающие в результате катастрофических соударений обычных /для нашей части Вселенной/ частиц. При очень сильных соударениях отдельные частицы могут изменять направление своего вращательного движения так, что оно окажется противоположным направлению внутреннего кругового движения основной массы образующих их частиц, т. е. внешнее вращение частицы окажется противоположным ее внутреннему движению. Такое состояние для частиц является противоестественным, поэтому "античастицы" долго не существуют; будучи как бы нарушителями установленной в нашей части Вселенной систем движения, античастицы быстро сталкиваются с другими частицами и аннигилируются, т.е. переходят из корпускулярного в волновое и отчасти в эфирное состояние.

В опытах наблюдается немало различных способов образования античастиц. Укажем для примера некоторые из них. Обра-

зование античастиц электрона-позитрона может произойти, например, при столкновении электрона с фотоном, в результате соударения этих частиц часто возникает "пара" – электрон-позитрон, внешне отличающиеся друг от друга только ориентациями спинов. Различное направление спинов экспериментально обнаруживается, например, в камере Вильсона, помещенной в магнитное поле, возникшие при столкновении фотона с электроном, частицы начинают двигаться в различных направлениях, оставляя в пересыщенном паре следы, образованные капельками тумана. Отсюда и заключают о противоположности электрических зарядов образовавшихся частиц. Но поскольку существование зарядов ничем не подтверждается, следовательно, надо полагать, что при соударении частиц происходит нечто подобное тому, что наблюдается при соударении двух упругих шаров, которые, косвенно столкнувшись, не только изменяют направления своих поступательных движений, но и придают друг другу круговые вращения в противоположных направлениях.

Поскольку частицы при данном своем структурном состоянии обладают определенными энергетическими способностями, то естественно, что для принудительного изменения присущей им по природе системы движения, т.е. для превращения их в античастицы, требуется такая внешняя сила, которая по своей мощности превращает силу воздействия на внешнее преобразуемых частиц. Это хорошо обнаруживается при получении античастиц нуклонов. "Долгое время, – свидетельствует Давыдов, – поиски антипротонов и антинейтронов не приводили к успеху. Для образования пары протон-антипротон надо затратить энергию, превышающую удвоенную внутреннюю энергию протона, то есть превышающую $1875,6 M_{эв}$. Такая большая энергия может быть выделена, например, при столкновении достаточно быстрого протона с другим протоном..."[33,59].

Между взаимодействием частиц и взаимодействием земных тел нельзя, конечно, усматривать полной аналогии. Это уже следует из того, что микрочастицы не являются "голыми" шариками, а представляют собой корпускулярно-волновые объекты, не имеющие каких-либо определенных границ, так что их взаимодействие практически невозможно рассматривать совершенно

обособленно. Но главное различие заключается еще не в этом. Земные тела, разрушаясь, не восстанавливаются спонтанно сейчас же, а микрочастицы восстанавливаются; вместо одних разрушенных частиц могут немедленно возникать другие частицы с такими же или несколько иными свойствами.

Преобразование микрочастиц напоминают собой древнюю легенду о фениксе. Разрушающиеся неорганические макротела также могут восстанавливаться в своих прежних состояниях, но это происходит в течение весьма продолжительного времени и поэтому не представляется нам вполне очевидным.

Между макротелами и микрочастицами имеется и тождество, и различие. Второе обуславливается неодинаковым модусным состоянием материи, а первое тем, что и тела, и частицы одинаково являются материальными объектами, и как таковые они обладают известными физическими свойствами. Благодаря этому все без исключения материальные вещи, сосуществуя, взаимодействуют друг с другом, что было бы невозможным, если бы тела и частицы обладали совершенно различными свойствами.

Во взаимодействиях и преобразованиях элементарных частиц, очевидно, не следует усматривать что-то очень сложное, загадочное и тем более сверхъестественное, поскольку опыт нам говорит, что **особенность тех или иных микроскопических явлений зависит от структурного состояния частиц и характера их внутреннего движения. Например, "Если спины электрона и протона антипараллельны, то при столкновении они могут превращаться в четное число фотонов. Наиболее вероятное превращение пары в два фотона. При аннигиляции пары два родившиеся фотона разлетаются в противоположные стороны с равными энергиями". "Если спины электрона и позитрона параллельны, то при столкновении они могут превратиться только в нечетное число фотонов. Наиболее вероятно образование трех фотонов. Причем вероятность образования трех фотонов составляет только одну тысячную вероятности образования двух фотонов, следовательно, процесс аннигиляции эффективен только при столкновении электрона с позитроном, имеющим противоположную ориентацию спинов"** [33,55].

Исторически получилось так, что сравнительно простые по своей физической сущности преобразования элементарных частиц сначала представились естествоиспытателям очень сложными явлениями. **Возникшие здесь теоретические затруднения берут свое начало в неверном определении материи, как инертной сущности, для активного проявления которой якобы требуются какие-то особые внешние силы.** Истолкование процессов преобразования частиц осложнилось еще тем, что эти явления соединили с известной нам декартовской идеей количественного сохранения массы и энергии /движения/, распространив эту метафизическую идею на заряды, спины, магнитные моменты и т.д. Согласно упомянутой идее, полагается, что при любых преобразованиях частиц заряда должны количественно сохраняться. Физики назвали это законом "сохранения зарядовой четности". Однако указанный закон не всегда выполняется, – после преобразований в одних случаях зарядов оказывается больше, в других – меньше. "Таким образом, – пишет Готт, – возникает дилемма: либо четность не нарушается, и тогда это разные частицы, что противоречит экспериментальному факту равенства их масс и времени жизни, либо же это одинаковые частицы, и тем самым четность не сохраняется, что противоречит привычным представлениям, выработанным на протяжении всего хода развития теоретической физики" [6,122].

Решение этой дилеммы оказалось очень трудным и фактически неосуществимым делом, поскольку невозможно объяснить, почему увеличивается или уменьшается то, что совершенно неизвестно. Тем не менее, было сделано немало попыток объяснения несохранения количества зарядов без необходимого выяснения того, что называется зарядами. Л. Ландау, например, предложил, как бы сбалансировать несохранение четности, наблюдаемое при слабых взаимодействиях, с сохранением четности, имеющим место при сильных взаимодействиях, т.е. он предложил компенсировать несохранение закона в одних случаях его сохранением в других. "Ландау, – пишет Готт, – предложил, что слабые взаимодействия нарушают не только сохранение четности, но и симметрию частиц и античастиц, которая приводит к строгому закону сохранения в случае сильных взаимодействий;

зато постулировалась инвариантность законов природы относительно комбинации обоих преобразований /сильных и слабых/, которая была названа комбинированной инверсией" [6,122].

Искусственность такого рода объяснения физических явлений вполне очевидна, и это нисколько не решает проблемы. Вводимое понятие "комбинированной инверсии" совершенно не объясняет, почему, например, заряженный пи-мезон в одних случаях распадается на мо-мезон и нейтрино, а в других на электрон и антинейтрино, либо на позитрон и нейтрино. Или почему К-мезоны, имеющие одинаковые массы и время жизни, при распадах дают разные частицы; в одних случаях возникают положительный и нейтральной пи-мезоны $\Pi^+ + \Pi^0$, а в других – два положительных пи-мезона и один отрицательный $\Pi^+ + \Pi^+ + \Pi^-$. Вообще же в пределах чисто физических понятий и представлений невозможно объяснить, откуда в тех или иных случаях появляются заряды и куда они затем снова исчезают. Действительно, как можно физически объяснить тот факт, что при образованиях сверхплотных космических тел /карликовых звезд/ огромные массы электрических частиц преобразуются в нейтральные частицы. Здесь необходимо возникает следующий вопрос: что при этом происходит с зарядами, куда они исчезают? Если мы попытаемся ответить на этот вопрос, то, очевидно, нам придется оставить в стороне физику и перейти в область мифологии. Но поскольку для нашего времени мифологические рассуждения неприемлемы, следовательно, надо отбросить сам предмет такого рода рассуждений.

В нарушении законов количественного сохранения ничего нет такого, что могло бы противоречить физической природе вещей, так как явления, совершающиеся в сплошной материальной среде, в условиях которой невозможно дать точное количественное определение какому-либо физическому фактору. Тем более, что всякое количественное изменение необходимо связано с качественными изменениями, в результате которых могут изменяться количественные проявления энергетических способностей частиц. Если, например, корпускулярная частица превратится в волновую, то при том же самом количестве материи возрастет

количество проявляемой энергии, поскольку волновое состояние более активно, чем корпускулярное.

Из признания бесконечности мира, как уже говорилось, следует, что количественные понятия ко всему миру неприменимы, а материя и ее энергия неуничтожимы. Так что как по отношению к отдельным частицам, так и по отношению ко всей субстанции можно говорить только о неуничтожимости, а не о количественном сохранении частей или целого. Сохранение количественных признаков часто рассматривается как атеистический аргумент, направленный против идеи сотворения мира из ничего. Но никто из основоположников древних учений никогда не утверждал, что мир был создан из ничего. Главный основоположник идеализма Платон признавал материю совечной богу. По учению же христианской церкви бог сотворил небо и землю из хаоса, а человека из глины. Идею сотворения мира из ничего высказал Декарт, т.е. сам основоположник закона сохранения количества материи и движения. Причем, высказал он ее по методологическим соображениям, а не потому, что допускал возможность такого сотворения. Кто знаком с философскими работами Декарта, тот согласится с этим нашим утверждением.

Несостоятельность законов количественного сохранения, а также их идеалистический характер уже признаются в современной физической литературе. Готт, например, пишет: "Однако следует иметь в виду, что сами законы сохранения имеют ограниченную сферу применения, они историчны и нельзя их догматизировать. Они содержат в себе частицу абсолютной истины, но не тождественны ей. Бросается также в глаза идеалистический подход ряда физиков Запада к взаимосвязи симметрии и законов сохранения, что создает условия для идеалистических истолкований этих принципов и законов физики" [6,126-127].

В наше время известно немало физических явлений, в которых не обнаруживается никаких признаков электрических зарядов. Однако это обстоятельство не вызывает у многих естествоиспытателей сомнения в справедливости идеи существования в природе особых электрических свойств. Более того, придерживаясь устаревшего воззрения на материю, отдельные физики продолжают изобретать новые загадочные понятия и постулировать

существование еще иного рода свойств, полагая их присутствие там, где совершенно невозможно указать проявление электрических свойств. Возьмём пример: «Сильное и слабое взаимодействие, – говорит Н.А. Власов, – создают условия для образования пары частица плюс античастица, не обязательно обладающих электрическим зарядом. Например, при сильном взаимодействии возможно образование нейтрона и антинейтрона, а при слабом взаимодействии – нейтрино и антинейтрино. Не обладая электрическим зарядом, такие частицы и античастицы имеют нечто противоположное. Эти противоположные "нечто" получили название зарядов, так как их роль аналогична роли электрического заряда. Частицам, испытывающим сильное взаимодействие, приписывается ядерный заряд, а частицам, испытывающим слабое взаимодействие /лептонам/, – лептонный заряд" [45,17]. Здесь, как мы видим, идея существования зарядов не отбрасывается, а наоборот расширяется; к семейству невесомых прибавляется еще два новых члена: "ядерный заряд" и "лептонный заряд". Тогда как для современного естествознания постулирование существования каких-либо особых качеств совершенно неприемлемо, поскольку известны высокая активность микрочастиц и зависимость их проявления от структурных состояний. Указанные факты просто и убедительно говорят нам, что все постулируемые заряды – электрический, ядерный, лептонный – представляют собой только различное спонтанное проявление активности, присущее всем частицам без исключения. Этого признания достаточно, чтобы внести ясность в истолкование микроскопических явлений, интерпретация которых часто весьма осложняется понятиями, не имеющими определенного смысла.

Надо сказать, что в современной физической литературе наряду с устаревшими классическими понятиями уже используются более совершенные понятия, при помощи которых можно истолковать отдельные микроскопические явления достаточно правдоподобно без постулирования существования электрических или каких-либо других особых свойств. Например, для обозначения того, что взаимодействующие частицы /в частности, нуклоны/ изменяют ориентации своих спинов на противоположные приме-

няется термин "изотопический спин". Его понятие само по себе достаточно хорошо объясняет сущность явления и нет необходимости связывать его с гипотезой существования особых положительных и отрицательных зарядов, поскольку особенность проявления частиц зависит от особенностей ее движения в данный момент. Можно, конечно, условиться и называть правый момент вращения частиц состоянием ее положительного заряда, а левый момент вращения – состоянием отрицательного заряда /или наоборот/, обозначая указанными терминами лишь направления вращений частиц. Этим самым естествоиспытатели придают указанным загадочным понятиям определенный физический смысл, и применяя их в своих теоретических рассуждениях, они будут верно объяснять то, что происходит в действительности.

Понятие изотопического спина, как известно, было введено Гейзенбергом для описания взаимодействий нейтрона и протона после того, как обнаружилась независимость ядерных сил от электрических зарядов. Касаясь применения указанного понятия, Ю.В. Новожилов говорит: "Развитие идеи о зарядовой независимости ядерных сил привело затем к введению нового приближенного сохраняющегося квантового числа изотопического спина, или изоспина, и классификации частиц по изоспину" [46,39]. Казалось бы, что понятие "изотопический спин" должно было автоматически исключить из теории устаревшее понятие "электрический заряд", однако физики, применяя новое понятие, сохраняют и старое, тем самым излишне усложняя физическую теорию. В краткой энциклопедии "Атомная энергия" говорится, например, следующее: "У нуклона возможны два зарядовых состояния /т.н. зарядовый дуплет/ соответствующих 2 возможным проекциям $\pm 1/2$ изотопического спина, равного $1/2$: состояние с проекцией изотопического спина $+1/2$ / электрический заряд $+1$ – состояние протона/ и состояние с проекцией изотопического спина $-1/2$ /электрический заряд, равный 0 – состояние нейтрона/. Изотопический спин является величиной, характеризующей свойства нейтрона и протона не как отдельных частиц, а как двух состояний одной частицы – нуклона" [41,153-154]. **Отсюда, в частности, следует, что понятие "электрический заряд" совершенно излишне; поскольку здесь вполне достаточно гипотезы**

"зарядовой независимости ядерных сил, согласно которой взаимодействие происходит одинаково в любой системе, принадлежащей одному и тому же изотопическому мультиплету" [47,177].

Преыдушие рассуждения о зарядах относились к качественной стороне проблемы, теперь нам следует коснуться ее количественного аспекта и указать, что принято считать за величину заряда. Из рассмотрения специальной литературы следует, что в качестве эталона единицы заряда принимается та сила, с которой электрон воздействует на внешнюю среду при своем спонтанном движении. Будучи сам по себе активным – энергетическим, т.е. деятельным – и имея определенную структуру, электрон проявляет себя в микропроцессах определенным образом, свойственным данному виду частиц. Как физическая единица, электрон обладает некоторой мощностью – зарядом. В известном опыте Милликена с масляной каплей была определена именно мощность электрона. Напомним здесь, что сущность эксперимента Милликена заключалась в том, что в камере, наполненной воздухом, при нормальном атмосферном давлении самодвижущемуся электрону представлялась возможность захватить на своем пути "нейтральную" масляную каплю и увлечь ее по ходу своего движения. Перемещая каплю и преодолевая при этом сопротивление воздуха, электрон как бы продемонстрировал перед экспериментатором свою силу. Эта сила названа кратным зарядом электрона. Последний определяется равным

$$1,6021 \cdot 10^{-19} \text{к} = 4,803^{-10} \text{СГС}$$

Поскольку все микрочастицы обладают способностью самодвижения, следовательно, им всем присуща способность спонтанного воздействия на внешнее. Сила, проявляемая спонтанно частицами, обуславливается многими факторами и, прежде всего, их массой /количеством вещества/ и скоростью движения, т.е. импульсом частиц. Этим и объясняется, в частности, то, что "заряды" электрона и протона равны между собою. Придерживаясь классических представлений о зарядах, физики до сих пор не могут дать объяснения равенству зарядов указанных частиц, тогда как здесь имеет место самая обычная физическая закономерность: **протон обладает большей массой /количеством веще-**

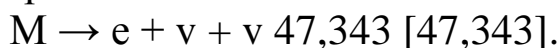
ства/ и меньшей спонтанной скоростью, а электрон, наоборот, имеет меньшую массу и большую скорость /при равных условиях/, в результате же эффективность воздействия частиц на внешнее оказывается равной, т.е. равны их импульсы, что и определяется как равенство зарядов. Доказательством того, что сила, электрона принимается в качестве единицы заряда может служить, например, тот факт, что если нейтральный атом приобретет или потеряет один электрон, то его заряд будет определяться равным единице. При утрате или приобретении двух электронов заряд атома будет соответственно равным двум единицам и т.д.

Долгое время полагалось, что электрически заряд /т.е. сила, проявляемая электроном/ – это атом электричества, т.е. наименьшая и неделимая электрическая величина. В наше время эта гипотеза отвергнута; из современных исследований известно, что существуют субъэлементарные частицы – кварки, заряды которых определяются равными $1/3$ заряда протона [33,209]. Безусловно, что кварки не являются наименьшими частицами или единственными частицами, сила которых равна $1/3$ силе протона. В природе имеется бесконечное множество субъэлементарных частиц, сила воздействия которых может находиться в любом соотношении с той силой, которая установлена в качестве эталона величины электрического заряда.

Определяя силу воздействия частиц на внешнюю среду по их отклонению в магнитном поле или по длине пробега в фотоэмульсии, физики обычно не пользуются здесь понятием "импульс" и называют экспериментально установленную силу частиц в одних случаях "зарядом", а в других – "массой". В результате такой интерпретации явлений часто возникают серьезные теоретические затруднения. В качестве примера здесь можно указать вопрос о массе активных волновых частиц, названных мюонами. В физическом энциклопедическом словаре, например, об этом говорится следующее: "До сих пор не удается понять природу массы мюонов и установить причину различия массы мюона и электрона. Если иметь в виду, что электромагнитные и слабые взаимодействия у мюона и электрона совершенно одинаковы, то в рамках существующих представлений о природе массы элемен-

тарной частицы, массы частиц должны совпадать. Между тем, масса мюона в 207 раз больше массы электрона. Это фундаментальное противоречие остается необъясним, в связи с чем проблема мюонов является одной из величайших в физике элементарных частиц" [47,044].

Если называть вещи своими именами, то здесь не возникает какой-либо особой проблемы. Дело в том, что "Точные значения массы мюонов были получены методом измерения в магнитном поле и пробега в фотоэмульсии" [47,343], т.е. экспериментально были определены импульсы частиц, названные массами. У мюонов импульсы оказались в 207 раз больше, чем у электронов. При определении массы мюонов другим способом – в процессах их преобразований – выяснилось, что массы электронов и мюонов почти равны. Было "Твердо установлено, что распад мюонов происходит на 3 частицы – электрон и две нейтральные частицы /нейтрино и антинейтрино/:



Поскольку же масса нейтрино очень мала, по сравнению с массой электронов, то при таком определении масс выясняется, что **между массами мюонов и электронов имеется весьма незначительное количественное расхождение, тогда как при определении масс частиц по их внешнему воздействию получается весьма большая разница.** Таким образом, проблема здесь порождается, как мы видим, не самими частицами, а способами количественного определения их физических величин; ведь при определении массы частиц по их преобразованиям определяется количество вещества, присущее частицам, а при определении массы по воздействию частиц на внешнее, определяется та сила, которую проявляет их количество вещества в данный момент при данном структурном состоянии. Эта сила, как уже говорилось, зависит не только от количества вещества, но и от его модусного состояния. Так что между количеством вещества и его внешним энергетическим проявлением нет прямой связи. Однако физики в рассматриваемом нами явлении не учитывают этого, что и ставит их в затруднительное положение, из которого можно найти выход лишь в том случае, если при рассмотрении микропроцессов будут учитываться структурные состояния взаимодей-

ствующих частиц. Здесь надо иметь в виду то обстоятельство, что микрочастицы волновой структуры более подвижны, чем корпускулярные, поэтому при одном и том же количестве вещества и при одинаковых внешних условиях импульс первых должен быть выше импульса вторых, так как внешнее проявление волновых частиц значительно возрастает за счет их высокой активности. В рассматриваемом нами примере к более активным относятся волновые мюоны, которые за весьма, краткое время своей жизни успевают проявить свои высокие энергетические способности. В случае с мюонами следует обратить внимание еще на то обстоятельство, что эти очень активные волновые частицы порождаются другими весьма активными волновыми частицами – пионами. "Первые мюоны были обнаружены в космических лучах, где они возникали в результате распада пионов и других частиц, образующихся при столкновении быстрых протонов с ядрами земной атмосферы" [33,160]. "Искусственно мюоны генерируются на ускорителях при бомбардировке мишеней протонами, в результате которой сначала возникают пи-мезоны /пионы/. Последующий распад пионов приводит к образованию мюонов" [47,343]. Таким образом, мюоны возникают в результате двойного преобразования очень активного – волнового состояния материи, сначала возникают активные пионы, а из них – еще более активные мюоны, имеющие очень высокое энергетическое состояние, не только благодаря собственной волновой структуре, но и благодаря тем активным обстоятельствам, в условиях которых они возникли. Вообще же высокое активное состояние той материи, из которой возникают мюоны, существует еще до появления этих частиц, как таковых.

"Какова же роль мюонов в природе?" – спрашивает А.С. Давыдов – [33,160]. Если касаться этой стороны дела, то следует сказать, что электроны и мюоны несопоставимы вообще; электроны могут существовать миллиарды лет, они являются фундаментальными частицами, без которых не мог бы существовать наблюдаемый мир, а длительность существования мюонов ничтожно мала – она определяется равной $2,22 \pm 0,02 \cdot 10^{-6}$ сек, причем возникают они лишь при катастрофических столкновениях

различного рода частиц, случайно встретившихся в космическом пространстве.

Если сопоставлять мюоны с электронами или другими стабильными частицами, то может показаться, что появление мюонов не следует из необходимости. Однако при более широком рассмотрении вопроса о мюонах становится очевидным, что возникновение мюонов так же необходимо для всеобщего бытия, как и возникновение электронов или других частиц; мюоны – это энергетические вспышки материи – они есть конечный результат разрушения сверхплотных макросистем – ядер атомов и вместе с тем, мюонные состояния субстанции являются одним из начал новых образований.

V. ОБЩИЕ СХЕМЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗРУШЕНИЯ МИКРОСИСТЕМ

1. Исходные положения

Детальное изучение взаимодействия частиц необходимо связано с опытными исследованиями и математическими расчетами. Применяя два указанных способа познания, естествоиспытатели получают ответ на вопрос: **как происходят явления?** Но при этом остается невыясненным главный вопрос: **почему они так происходят?** Ответ на второй вопрос не вытекает непосредственно из опытов и математических расчетов, так как он содержится в философских определениях основных свойств субстанции. Эти определения могут быть получены лишь путем обобщения многих и весьма разнообразных опытов, произведенных различными специальными науками, образующими собой естествознание в целом.

Определяя материю инертной, физики вынуждены постулировать существование различного рода активных сил, гравитационных, электрических, магнитных, внутриядерных, сил химического сродства и т.д. Ссылкой на постулируемые особые силы они пытаются ответить на вопрос "почему", но, поскольку природа и механизм действия указываемых сил неизвестны, то получается так, что вместо объяснения причин, указываются только их названия. Выход из создавшихся здесь затруднений, как уже отмечалось, находится в признании активности материи, для проявления энергетических свойств которой совершенно не требуются какие-либо активные агенты. Доказательству сказанного были посвящены наши предыдущие рассуждения. На основании опытных данных мы сформулировали общие закономерности, наблюдаемые в движениях. Напомним здесь, что эти закономерности сводятся к следующему.

1. Частицы движутся спонтанно всегда с предельной скоростью, какая только для них возможна при данных условиях.

2. Если по отношению к окружающей среде частицы находятся в состоянии покоя, то, стремясь двигаться, они ока-

зывают давление на внешнее препятствие с максимальной силой, какую только способны проявить в данный момент.

3. Направление движения /или давления/ частиц обуславливается их внутренним движением; частицы вращаются вокруг своих осей и движутся поступательно в том же направлении, в каком движутся по кругу образующие их частицы.

4. Частицы, имеющие противоположные спины, движутся в противоположных направлениях, т.е. навстречу одна другой, благодаря этому они вступают друг с другом в устойчивые взаимодействия, образуя таким путем более сложные микросистемы.

Указанные исходные теоретические положения нами получены обобщением того, что в различных взаимодействиях частиц представляется всеобщим. В некотором смысле это абстракции, отражающие собой переход от частного к общему. Справедливость обобщений можно проверить обратным переходом от абстракций к конкретной действительности, т.е. от общего к частному. В этом и будет заключаться главное содержание настоящего раздела; здесь мы, прибегая к философским абстракциям, изложим общие схемы взаимодействия частиц в полном соответствии с указанными постулатами, подкрепляя их справедливость отдельными конкретными примерами, взятыми из опытных исследований.

В предлагаемых схемах явления не будут рассматриваться со всеми математическими подробностями, как это, обычно, делается в специальной физической литературе. При философском рассмотрении физических явлений такой необходимости не возникает, так как главная задача философии заключается в определении общих причин физических явлений, а не в детальном объяснении того, как они происходят. Детальное рассмотрение чего-либо загромождает исследование второстепенным, и не дает возможность отчетливо понять наиболее существенное. Это замечание особенно относится к исследованию микропроцессов. Дело в том, что при косвенном или непосредственном наблюдении частиц, в их массовом и мгновенном взаимодействии, от исследователя всегда ускользают истинные причины наблюдаемого взаи-

модействия каждой данной частицы, поскольку в условиях сплошного материального окружения поведение каждой частицы обуславливается не только ее собственными свойствами, но и влиянием внешних факторов, среди которых частица реализует свои свойства. Следовательно, если необходимо уточнить собственные свойства той или иной частицы, то ее надо изолировать от всякого внешнего влияния, что возможно только в абстракции.

Философы, как известно, давно пришли к выводу, что для познания сущности чего-либо сложного, необходимо отвлечься от непосредственного воспринимаемого в опыте и перенести рассматриваемые события в область абстракций, где вещи и явления можно представить в их "чистом" виде. Мы воспользуемся этим философским приемом в построении общих принципиальных схем взаимодействия частиц, образующих атомно-молекулярные системы. Это дает нам возможность более ясно и глубоко понять те причины, которые лежат в основе всех физических явлений.

2. Схема взаимодействия частиц, имеющих одинаковую ориентацию спинов

Сделаем сначала предположение, что в условиях глубокого вакуума существует только одна корпускулярная частица, скажем, электрон. Поскольку в таких условиях на электрон не оказывается достаточно эффективного воздействия извне, и нам приблизительно известна его структура и динамика, то мы можем дать следующее общее заключение о поведении электрона в условиях максимальной изоляции: электрон, как корпускулярно-волновая частица с неуравновешенной внутренней структурой, будет вращаться вокруг своей оси и двигаться поступательно по ходу своего вращения. **Вполне очевидно, что, сообразуясь с известными законами природы невозможно сделать совершенно другое предположение – именно, что без всякого или достаточно эффективного воздействия извне электрон будет двигаться против хода своего внутреннего движения.**

Сделаем еще одно предположение. Допустим, что в условиях вакуума существует не один, а два электрона. Оба они вращаются вокруг себя вместе со своими полями с одинаковой скоро-

стью в одном и том же направлении /по ходу кругового движения основной массы образующих их частиц/. Пусть это вращение будет слева направо; или справа налево – безразлично. **Поскольку же обе частицы вращаются и движутся в одном и том же направлении /а не навстречу друг другу/, то они не могут вступить между собой в устойчивое взаимодействие, т.е. будучи тождественными частицами, они не образуют собой более сложных микросистем.** Сказанное подтверждается, например, тем, что атомы не образуются из одних электронов или протонов. Тождественные частицы относятся, друг к другу как бы безразлично. Они не отталкиваются друг от друга какими-то особыми свойствами, как это полагается в физике. Электроны, скажем, могут вместе сосуществовать, например, в условиях статического электрического поля. Однако при очень большом скоплении однородных частиц на каком-либо участке, когда возникает наложение полей частиц или даже самих частиц друг на друга, отталкивание необходимо появляется. Но оно обуславливается, во-первых, тем, что частицы, как физические сущности, **обладают какой-то упругостью и, во-вторых, тем, что при большом скоплении частиц сильно затормаживается их движение.** Частицы же, как нечто весьма активное, всегда стремятся реализовать свою активность, т.е. они всегда стремятся двигаться, и поэтому при достаточно плотном скоплении частиц создается большое напряжение поля. Это хорошо подтверждается, например, генератором Ван-де-Графа, применяющегося для ускорения частиц. В упомянутом устройстве принудительное ускорение частиц достигается тем, что при помощи ленты из прорезиненной ткани электрические частицы подаются от источника тока на кондуктор – полый металлический шар. По мере накопления электронов на поверхности шара увеличивается плотность их расположения. При достижении определенной плотности возникают "разряды" – взрывоподобные излучения частиц с кондуктора в окружающую среду. Причем, чем выше достигнутая плотность упаковки частицы в каждой единице объема кондуктора, тем сильнее взрывы.

Если находящийся в глубоком вакууме свободный электрон может совершить полное вращение вокруг своей оси, поскольку

здесь ему не оказывается эффективного препятствия в реализации присущей ему способности вращения, то в условиях плотной среды он, очевидно, не сможет совершить полного вращения вокруг себя, так как здесь частица необходимо встретит какое-то препятствие внешней среды, которое и обусловит степень ее вращения.

Для упрощения рассматриваемого вопроса сделаем предположение, что под воздействием каких-то внешних причин в условиях вакуума сблизилась два электрона так, что они вошли в контакт своими полями – их поля "наложились" друг на друга. При таких обстоятельствах представляется вполне очевидным, что контактирующие частицы будут препятствовать одна другой совершать полное вращение вокруг своих центров. Поскольку же частицы являются физически равными величинами, то воздействие одной частицы будет равно противодействию другой. Следовательно, контактирующие частицы должны были бы прекратить свое вращение. Но ни одна точка материи не может находиться в состоянии покоя, т.к. материя существует только в движении. Создается затруднительное положение, из которого природа нашла выход как бы путем компромисса. **Частицы не прекратили своего вращения, но теперь они не совершают полного оборота вокруг себя, так что их спины равны половине оборота и всегда направлены в противоположных направлениях.** Дело в том, что, стремясь вращаться вокруг самих себя, частицы преодолевают только половину того сопротивления, которое они оказывают друг другу. Эта максимальная половина находится на половине их оборота, достигнув которого, частицы начинают свое вращение в обратном направлении и, достигнув в этом направлении максимума своего воздействия, они снова начинают вращаться в предыдущем направлении и т.д. **В этом и заключается противодействие контактирующих однородных частиц друг другу.**

Указанную закономерность взаимодействия однородных частиц можно назвать спиновой связью движения. В современной физике это называется "принципом Паули", согласно которому полагается, что "в системе одинаковых микрочастиц с полуполным спином/ электронов, протонов, нейтронов/ не может

быть 2 частиц в тождественных состояниях, т.е. со всеми одинаковыми квантовыми числами" [41,276]. В частности, электроны "с одинаковыми направлениями спина не могут находиться в одной ячейке фазового пространства"[21,402]. Из двух электронов атома гелия, например, один должен иметь ориентацию спина $+1/2$, другой – $-1/2$.

Полученная логическим путем величина спина, равная $1/2$, имеет широкое признание в квантовой механике, которая склонна представлять спины частиц в качестве факторов, имеющих строго определенное количественное значение. Например, Давыдов говорит: "Величина $\hbar\sigma$ называется **спином** частицы. Обычно спин изменяется в единицах \hbar . В этих единицах спин частицы характеризуется целым или полуцелым числом σ . В частности спин электрона равен $1/2$ " [35, 17]. В такой интерпретации спинов содержится значительная идеализация физических явлений, т.к. целые и полуцелые величины спинов частиц могут быть разве только при идеальных условиях взаимодействий, отличающихся своей уравновешенностью и продолжительной неизменностью. Поскольку же внешние условия проявления частиц в большинстве случаев постоянно изменяются, значит, спины всех частиц нельзя полагать в таком спокойном и однообразном ритме, какой имеет место, например, при качаниях часовых маятников. Здесь все обстоит гораздо сложнее. Внешние воздействия частиц друг на друга постоянно изменяются, и это необходимо должно оказывать влияние на их спины. Давыдов неправ, когда говорит, что вращение частиц "нельзя не устранить, ни замедлить". Позаимствовав это утверждение из начальных теоретических положений квантовой механики, он был вынужден косвенно признать его несостоятельность, когда перешел к пояснению более современных представлений о микропроцессах. Несколькими строками ниже Давыдов пишет: "Согласно данным современной квантовой механики /теория Дирака/, подтвержденным экспериментом, движения электрона и любой другой частицы со спином $1/2$ и отличной от нуля массы покоя носит весьма сложный характер. Это движение нельзя описать путем привычных нам представлений классической механики. Если же, однако, отказаться от строгости и попытаться грубо представить его некой образной картиной, то можно

сказать, что находясь в движении, частица наряду с регулярным перемещением совершает сложное беспорядочное "дрожание" [33,20].

В условиях сложного взаимодействия многих частиц слово "дрожание" больше всего подходит для характеристики их состояния, тем более, если взаимодействие частиц происходит в плотных средах при высоких давлениях. **В таких случаях нет смысла говорить о квантовом характере спина, т.е. о его неизменной величине, равной целому или полуцелому числу σ . Спин конечно, невозможно уничтожить полностью, поскольку невозможно совершенно остановить движение частиц, но это не означает, что его нельзя ускорить или замедлить, как это утверждает Давыдов. В каких-то пределах замедления и ускорения спинов возможны, причем они могут совершаться спонтанно и принудительно; при уменьшении внешнего сопротивления ускорение вращения будет происходить спонтанно, при достаточном сильных противодействиях, превышающих силу воздействия частиц – только принудительно. Но во всех случаях возможны **любые** отклонения от воображаемых неизменных квантовых величин спинов, поскольку вращение каждой частицы в отдельности обуславливается одновременным воздействием частиц, энергетические проявления которых находятся в непрерывных изменениях. **Этим объясняется то, что общее движение каждой частицы похоже на "дрожание"**.**

Все сказанное чрезвычайно осложняет не только количественную, но и качественную интерпретацию микроскопических явлений, тем более если их рассматривать в неразрывной связи, в какой они реально существуют. Именно: в количественном многообразии, где характер движения отдельных объектов необходимо связан с их структурными преобразованиями, что приводит к одновременным количественным и качественным изменениям частиц.

Несмотря, однако, на все указанное, частицы все же в той или иной мере реализуют свою способность вращения и вообще движения. Они проявляют эту свою способность даже в сверхплотных телах, где их свобода проявления настолько ограничена, что все движения частиц превращаются в ничтожно малые коле-

бания или даже только в одни стремления к движению. В БСЭ верно отмечается, что при соединении в атомы частицы в какой-то мере утрачивают свою индивидуальность [40,411]. Несомненно, что всякое структурное образование ограничивает свободу проявления частиц. Это утверждение особенно относится к нейтронам, протонам и электронам, когда они образуют собой атомно-молекулярные системы. Будучи более совершенными структурами /по сравнению с волновыми частицами/, они вступают друг с другом в устойчивые взаимодействия, и таким путем создают более сложные микросистемы – атомы и молекулы. Устойчиво взаимодействующие частицы не могут совершать полного вращения, их спины определяются равными $1/2$ или $3/2, 5/2, \dots$. Физики говорят, что частицы с полуцелыми спинами подчиняются принципу Паули, и относят их к фермионам. Другую группу частиц, весьма заметно отличающуюся от фермионов своим проявлением, называют бозонами. К ним относят: фотоны, пи-мезоны и альфа-частицы. Этим частицам определяется нулевое или целое значение спинов: $0, 1, \dots$, они не подчиняются принципу Паули, так как в любом квантовом состоянии их может находиться произвольное число.

Несмотря на указанный общий признак, все же следует признать, что зачисление в одну группу таких совершенно различных частиц, как фотоны, пи-мезоны и альфа-частицы далеко не является удачным, т. к., во-первых, фотоны и ядра гелия – это стабильные частицы, а пи-мезоны – нестабильные и, во-вторых, тем, что, хотя альфа-частицы ведут себя среди других частиц как бы независимо, они все-таки, благодаря своей корпускулярной структуре, вступают в устойчивые взаимодействия с электронами и образуют более сложные системы – атомы, тогда как фотоны и пи-мезоны, будучи волновыми частицами, устойчивых систем не образуют. Несомненно, что волновые частицы так же имеют тенденцию вращения, но их вращение далеко не тождественно спинам корпускулярных частиц; волновые частоты не имеют определенной формы, а, следовательно, и центра вращения. Вообще же движение волновых частиц весьма существенно отличается от движения корпускулярных частиц. Характеризуя движение фотонов, Давыдов говорит, например, следующее: "Частица с мас-

сой покоя, равной нулю, всегда движется со скоростью света. В этом случае выделение орбитального движения теряет смысл, и спином частицы называют наименьшее из возможных значений J для данной частицы / J – угловой момент, П. Б./ Например, состояние движения фотона характеризуется значениями $= 1, 2, 3, \dots$ Поэтому спин фотона равен единице" [33,19].

Спин альфа-частиц может оказаться равным единице /или нулю/ по другой причине; обладая значительной силой, они могут не поддаваться воздействию отдельных корпускул и сравнительно свободно реализовать присущую им систему движения. Как известно, для того, чтобы изменить характер движения альфа-частицы необходимо одновременное противодействие /по меньшей мере/ двух электронов. Ведь только при взаимодействии с альфа-частицей двух электронов может образоваться устойчивый атом гелия.

Рассмотренное в этом разделе контактное взаимодействие тождественных частиц мы назвали спиновой связью движения. Особенность этой связи состоит в том, что здесь частицы вступают в контакты друг с другом не потому, что они стремятся двигаться одна другой навстречу, а потому, что на них оказывается давление извне, порождаемое какими-либо внешними причинами. Так что спиновая связь не отличается прочностью; при устранении внешнего давления частицы могут свободно разлететься в разные стороны. Именно так обстоит дело с возникновением и разрушением "полей", возникших из тождественных /однородных/ частиц.

3. Схема взаимодействия частиц, имеющих противоположные спины

Наиболее типичными представлениями этого вида взаимодействия являются нуклоны – частицы, образующие собой ядра атомов: нейтроны и протоны. Прежде чем рассмотреть схему взаимодействия частиц, образующих ядра атомов, необходимо кратко коснуться вопроса о самой структуре ядер. Как известно, здесь мнения физиков разошлись; одни полагают, что ядро состоит из отдельных частиц – протонов и нейтронов, другие счи-

тают, что ядро состоит из "керна" и мезонной "шубы", т.е. как бы преимущественно имеют не корпускулярную, а волновую структуру.

Безусловно, нельзя полагать, что ядро состоит из одних корпускул, но еще менее вероятным представляется утверждение, что оно имеет полевою или, в лучшем случае, слабо выраженную корпускулярную структуру. К-мезоны и гипероны, которым отводится главная роль в составе "Керна", как волновые и к тому же нестабильные частицы, не могут без определенной структурной организации образовать собой стабильные корпускулярные системы. Если же они в составе ядра имеют более высокую структуру по сравнению с той, которую они имеют, будучи в свободном состоянии, тогда это уже не мезоны и гипероны, а протоны и нейтроны.

С гипотезой "керна" и "шубы" можно согласиться в том случае, если рассматривать ядро в целом, определяя его как одну систему – "нуклон". В таком случае картина, описываемая этой теорией, будет представляться правдоподобной и, очевидно, она может находить некоторое свое подтверждение в экспериментах. Это может объясняться тем, что нуклоны взаимодействуют в составе ядра как нечто единое целое и, преобразуясь как целое, в свою очередь они сами представляют собой сложные системы, внутри которых происходят свои внутренние преобразования, которые так же, как и ядерные преобразования в целом не мыслимы без промежуточного, т.е. мезонного состояния материи. Безусловно, что общая картина состояния нуклона напоминает собой именно ту структуру, которую постулирует указанная теория. Тем не менее принятие этой теории не есть шаг вперед в познании структуры микромира – это шаг назад, так как здесь явно игнорируется более точное рассмотрение структуры ядер. Мезонная теория, минуя частицы как таковые, включает в состав ядра их внутреннее состояние, что является значительным упрощением. Если такое определение структуры расширить за пределы ядра, то следует все частицы рассматривать не как нечто особое, а как локальное состояние целого поля, и таким образом микромир можно теоретически превратить в сплошную бесформенную массу. Наиболее вероятным представляется, что ядро атома имеет

корпускулярно-волновую **структуру**, где главная роль принадлежит корпускулам – протонам и нейтронам. В таком случае известная проблема "внутриядерных сил" перестает быть проблемой, так как причины, обуславливающие прочность ядра, вполне объяснимы по естественным законам движения и, в частности, по закону связи движения.

Ядра атомов, тем более таких элементов как уран или радий представляет собой чрезвычайно сложные системы частиц, которые, в свою очередь, сами являются весьма сложными системами. Отсюда очень далеко до элементарности, которая представлялась физикам при открытии первых микрочастиц. Короче говоря, **ядра атомов всегда одновременно состоят из частиц и мезонных полей или "шуб"**, порождаемых нуклонами при взаимодействии; **мезонные поля – это кванты обмена, так что при взаимодействии многих нуклонов в ядрах всегда будет два состояния материи: корпускулярное и волновое, при этом главным из них будет корпускулярное.**

Перейдем теперь к рассмотрению схемы взаимодействия ядерных частиц. Взаимодействие нуклонов, как известно, связано с их структурным преобразованием, что достигается переходом кванта волновой материи /пи-мезона/ от одной корпускулярной частоты к другой; уравновешенный нейтрон передает часть своей материи /можно сказать энергии/ неуравновешенному протону и сам становится возбужденной /электрической/ частицей – протоном, а бывший протон, получает квант материи, становится уравновешенной /нейтральной/ частицей – нейтроном. Затем преобразование частиц идет в обратном порядке, и так может продолжаться миллиарды лет.

Благодаря последовательному изменению структуры частиц, их спины оказываются всегда противоположными, поэтому частицы стремятся двигаться в противоположных направлениях, т.е. одна другой навстречу, образуя таким путем довольно прочные микросистемы – ядра атомов. Так как протонное состояние материи более активно, чем нейтронное, то можно высказать предположение, что нейтроны стремятся сохранить состояние покоя, а протоны – состояние движения. Но поскольку абсолютно инертных частиц в природе не существует, то, очевидно, нельзя допус-

кату состояния покоя в полном смысле этого слова. Нейтроны так же совершают собственные круговые движения, как и протоны, хотя и менее энергично. Это подтверждается наличием у них спинов и магнитных моментов. Если даже у нейтронов спины принудительные – все равно они будут стремиться совершать поступательное движение. И это движение они необходимо должны совершать навстречу движущимся к ним протонам. Это, в частности, следует из принципа Паули, именно что спины контактирующих частиц всегда противоположны.

Из всего сказанного следует, **что прочность соединения частиц, образующих ядра атомов, обуславливается направлением их внешнего поступательного движения, которое, в свою очередь, зависит от направления внутреннего движения, последнее же обуславливается структурой частиц и, наконец, сама структура обуславливается их движением.** Все это неразрывно между собой связано, здесь одно обуславливает другое, и невозможно указать, что является причиной и что следствием, так как в бесконечно совершающихся процессах преобразования субстанции и движение ее частиц и структура их одинаково являются равноправными причинами и следствиями.

Мы указали общую /или принципиальную/ схему взаимодействия нуклонов. В современной физике прочность связи частиц, образующих ядра атомов, объясняется действием "особых внутриядерных сил". Но придерживаясь классического воззрения на материю, и принимая идею существования электрических зарядов, физики не могут объяснить, что представляют собой эти силы, – почему они так прочно соединяют электрические и нейтральные частицы, тогда как, согласно теории, они не должны взаимодействовать вообще. Если же отбросить устаревшие научные представления и принять во внимание тот безусловный факт, **что частицы обладают способностью двигаться или воздействовать на внешнее с той предельной энергией, которую они могут проявить в данный момент при данных условиях, и что микрочастицы проявляют свое воздействие на внешнее в том направлении, в котором движется основная масса образующих их частиц,** то нам представится весьма простая и вполне правдоподобная картина микроскопических явлений, где нет ни-

каких особых сил или качеств, и где все обуславливается постоянной активностью субстанции и временной структурой ее отдельных частиц.

Прочность ядер прежде всего обуславливается силой давления нуклонов друг на друга, стремящихся двигаться один другому навстречу. В физике это называется "энергией связи ядра", которая в масштабах величин микромира представляется весьма значительной. Например, энергия связи ядра H^2 определяется равной $2,22 M_{эв}$. Другим фактором, обуславливающим устойчивость ядер атомов, является количество взаимодействующих нуклонов. Числа 2, 8, 20, 50, 82 и 126 в ядерной физике называются "магическими". "Своим названием магические числа обязаны ряду экспериментальных данных, согласно которым атомные ядра являются особенно устойчивыми по отношению к радиоактивному распаду, если число протонов или число нейтронов в них равно одному из магических чисел / напр.: $2H^4$, $8O^{16}$, $20Ca^{40}$ и др./" [41, 215].

Здесь, прежде всего, следует обратить внимание на то, что "магические" числа состоят из четного количества частиц. Так что их устойчивость может объясняться, во-первых, тем, **что при четных количествах все частицы могут находиться в каждый данный момент в устойчивых взаимодействиях, что невозможно при нечетном количестве частиц, из которого не всегда могут образоваться достаточно прочные системы.** Давыдов говорит, например, что "Устойчивые ядра, содержащие пять нуклонов, в природе вообще не наблюдаются", тогда как "наиболее полно проявляются ядерные силы в ядрах атома Гелия He^4 , которые состоят из двух нейтронов и двух протонов. При его образовании выделяется $28,3M_{эв}$ энергии, то есть приблизительно $7 M_{эв}$ на один нуклон. При образовании дейтрона из протона и нейтрона выделяется только $1M_{эв}$ энергии на 1 нуклон"[33, 46]. **Во-вторых, тем, что при "магических" числах, надо полагать, образуется общий центр давления всех частиц, взаимодействие которых складывается так, что они стремятся двигаться к одной геометрической точке.**

Особую устойчивость ядер гелия He^4 можно объяснить тем, что в этом ядре четыре нуклона, противодействуя один против

другого с четырех разных направлений, имеют хорошо определенный общий центр стремления движения частиц; в таком случае воздействие на общий центр стремления движений взаимодействующих частиц со всех основных сторон будет совершенно одинаковым.

Исходя из этого положения можно объяснить неустойчивость многонуклонных ядер; по мере увеличения взаимодействующих частиц их общий центр стремления движения будет все более расширяться и, наконец, система начнет раздробляться на несколько центров стремления, как это имеет место у ядер атомов с большим массовым числом, что и приводит к спонтанному распаду и сравнительно легкому искусственному разрушению путем соударений. Относительно неустойчивости ядер с большим числом нуклонов Бейзер, например, говорит: "Ядра, содержащие более 210 нуклонов, настолько велики, что короткодействующие ядерные силы, удерживаемые нуклоны в ядре, с трудом уравнивают взаимное расталкивание протонов. Такие ядра испытывают α -распад, приводящий к повышению их стабильности, за счет уменьшения размеров образующихся ядер" [39, 470]. Вообще же в окружающей природе встречается значительно больше химических элементов с малым атомным весом и четным порядковым номером. А. К. Лаврухина и Г. М. Колесов свидетельствуют: "Чем выше атомный вес элемента, тем реже он встречается в природе. Обращает на себя внимание также факт повышенной распространенности элементов с четными порядковыми номерами. Содержание их составляет в целом для Земли 97,21 вес. % по числу атомов – 97,35%. Содержание нечетных элементов значительно меньше" [50, 83].

Ядра с малым числом нуклонов так же не отличаются особой прочностью. Например, энергия связи нуклонов ядра H^2 определяется равной всего $2,22 M_{эв}$. Эти ядра водорода сравнительно легко разрушаются принудительным путем – бомбардировкой внешними частицами. Несмотря, однако, на то, что процессы разрушения ядерных и атомных систем имеет простое физическое объяснение, их математическое описание является весьма сложным делом, т. к. здесь необходимо учитывать одновременно многие обстоятельства: угол соударения, образование центра

противодействия центру удара, скорость движения соударяющихся частиц, их величину /массу/, структуру разрушаемой системы, структуру частицы-снаряда, состояние внешней среды и другое.

4. Схема взаимодействия частиц, образующих атомы

Мы рассмотрим принципиальную схему возникновения и действия простейшей атомной системы – атома водорода. Отметим, здесь, что этим атомам принадлежит главная роль почти во всех наблюдаемых физических событиях. Ниже будет показано, что космические тела начинают свое существование с образования атомов водорода и заканчивают его возникновением нейтронов, при распаде которых на электроны и нейтроны снова образуются в космическом пространстве атомы водорода. В конечном счете, так совершаются циклы основных структурных преобразований субстанции. Более детально мы их рассмотрим в следующих разделах. Здесь же прибегнем к абстракции и сделаем еще одно допущение. Предположим, что в условиях идеального вакуума существует только один нейтрон. Как и подобает действительному нейтрону, наш воображаемый нейтрон, оказавшись в вакууме, распадется на две частицы: протон и электрон. Поскольку указанные частицы имеют противоположные спины, то возникнув в одной точке, они начнут двигаться в разных направлениях: одна будет "закручиваться" вправо, другая – влево. **Излучившись из одной точки и совершив движения по кругу, частицы встретятся и вступят друг с другом во взаимодействие, при котором они будут стремиться двигаться одна другой навстречу, оказывая через посредство своих полей друг на друга давление с определенной силой, которая и будет представлять их энергию связи.**

Именно таким образом возникают атомы водорода. Причем, протон, как более массивная и инертная частица, будет как бы придерживаться своего постоянного места, а легкий электрон, вращаясь вокруг себя, одновременно будет двигаться вокруг протона. Так что протон окажется в центре кругового движения электрона, т.е. он окажется ядром образовавшейся атомной сис-

темы. При указанном взаимодействии частиц всегда будет получаться так, что в каждый данный момент одна частица своим стремлением к поступательному движению будет противостоять такому же стремлению другой частицы.

Указанный способ взаимодействия частиц можно назвать внутриатомной связью движения. Атомная связь прочнее спиновой связи и слабее внутриядерной, поскольку в первом случае частицы, имеющие однонаправленные спины, не стремятся двигаться друг другу навстречу, а во втором взаимодействие осуществляется не только взаимным стремлением частиц друг к другу, но и преобразованием их, тогда как при атомной связи преобразований частиц не происходит, здесь связь ограничивается только стремлением частиц к общему центру. Частицы, образующие атомы, как известно, находятся друг от друга на значительных расстояниях, они взаимодействуют только своими полями, а нуклоны находятся в непосредственной близости один от другого, они взаимодействуют не только полями, но и своей корпускулярной частью. Поэтому их взаимодействие оказывается более сильным, чем атомное.

Отметим здесь еще раз, что все представленные нами схемы взаимодействия частиц не являются точной копией этих взаимодействий, которые в действительности представляют собой очень сложное сочетание спонтанного и принудительного движения частиц, т.е. сложное проявление материальными объектами своих инерциальных и энергетических свойств. Идеи, изложенные в абстракциях, объясняют только основные принципы или общие закономерности природы, благодаря которым возможно образование и существование микросистем без участия каких-либо особых сил.

Атомы, как уже говорилось, нельзя представлять себе в виде каких-то жестких вещей, все говорит о том, что это весьма эластичные образования. Электроны взаимодействующих атомов необходимо должны изменять в какой-то мере орбиты друг другу, т.е. электроны не могут всегда двигаться по жестким орбитам, как это полагал Бор. Орбиты электронов обуславливаются двумя основными противодействующими факторами: с одной стороны, стремлением электронов двигаться по круговым орбитам и, с

другой, – противодействием ближайших частиц этому стремлению. Отсюда следует, что **орбиты движения электронов зависят от характера взаимодействия контактирующих частиц**. Поскольку же эффективность этого взаимодействия может постоянно изменяться, следовательно, **постоянно изменяться должны и орбиты электронов**, т.е. они будут очень сложными по своим внешним очертаниям.

5. Схема взаимодействия микрочастиц, образующих молекулы

Зависимость образования микросистем от особенностей внутреннего движения их частиц наиболее очевидно обнаруживается при рассмотрении возникновения и взаимодействия молекул. Здесь все сказанное нами о роли спинов представляется с полной ясностью. Однако естествоиспытатели еще до сих пор не воспользовались результатами новейших экспериментальных исследований и по издавна установившейся традиции продолжают объяснять соединение атомов в молекулы действием особых сил "химического сродства". Например, А.С. Компанеец, объясняя взаимодействие частиц, образующих собой кристаллическую решетку льда, говорит, что молекулы, образующие лед, возникают, благодаря "равновесию между силами химического сродства, которые притягивают атомы, и силами отталкивания, которые не дают атомам сойтись слишком близко" [51,11]. Это объяснение, как мы видим, в действительности ничего не объясняет, т.к. в нем указывается только название причин и не указывается механизм их действия.

Физики, конечно, пытаются объяснить природу химических сил, надеясь достичь этой цели математическим путем, тогда как решение возникшей здесь проблемы заключается в философском определении основных свойств материи. В БСЭ говорится, например, что "вопрос о природе химических сил был рассмотрен Гейтлером и Лондоном /1927/, решившими приближенно волново-механическую задачу молекулы водорода. Наглядная интерпретация решения этой задачи заключается в том, что при сближении двух атомов водорода их электронные "облака" начинают

все больше перекрываться. Такое "проникновение" "облаков" дает себя знать уже на расстоянии порядка двух ангстрем, когда становится заметным новый эффект. **Электроны обоих атомов, – если их спины противоположны, – "обобществляются", совершая совместное движение в поле обоих ядер, т.е. каждый из электронов принадлежит уже обоим ядрам сразу. Общее электронное "облако" деформируется, большая доля этого "облака" оказывается между ядрами, связывая их воедино.**

Квантовая механика рассматривает эти процессы методами последовательных приближений; этим способом удастся точно рассчитать не только энергию связи молекулы водорода, но и расстояние ядер в стационарном состоянии, и другие, характерные для молекулы величины" [40, 412].

Методом последовательных приближений или каким-либо еще другим математическим методом можно определить лишь количественные отношения между взаимодействующими объектами. Но никакие математические подсчеты не помогут выяснить сущность и причины физических явлений, если при этом мы будем пользоваться такими бессодержательными классическими понятиями, как "электрические силы", "химические силы", "магнитные силы", "ядерные силы" и т.д., не указывая механизма действия этих сил.

Объяснение "сил химического сродства" требует совершенно иного мировоззренческого подхода к рассмотрению физических явлений, именно признания того безусловного факта, что **образование молекул и характер их проявления обуславливается структурой микросистем и неразрывно связанной с ней системой внутреннего движения.** Сказанное подтверждается многими опытными и теоретическими материалами современного естествознания. Приведем здесь для примера рассуждения известного физика – А. Бейзера по этому поводу. Поставив на обсуждение вопрос: "Какова природа сил, связывающих атомы в единую молекулу?" и указав что "Молекулы являются стабильными сочетаниями двух или большего числа атомов", он далее говорит, что при сближении двух атомов "могут встретиться три крайние ситуации: 1) образуется **ковалентная связь.** Одна или большее число пар электронов становятся общими для двух атомов. Так как эти электроны циркулируют между атомами, они

проводят в промежутке между ними больше времени, чем в других местах, что создает силу притяжения. Примером служит молекула водорода H_2 , два электрона которой принадлежат совместно двум протонам" / см. приложение, рис. 1/.

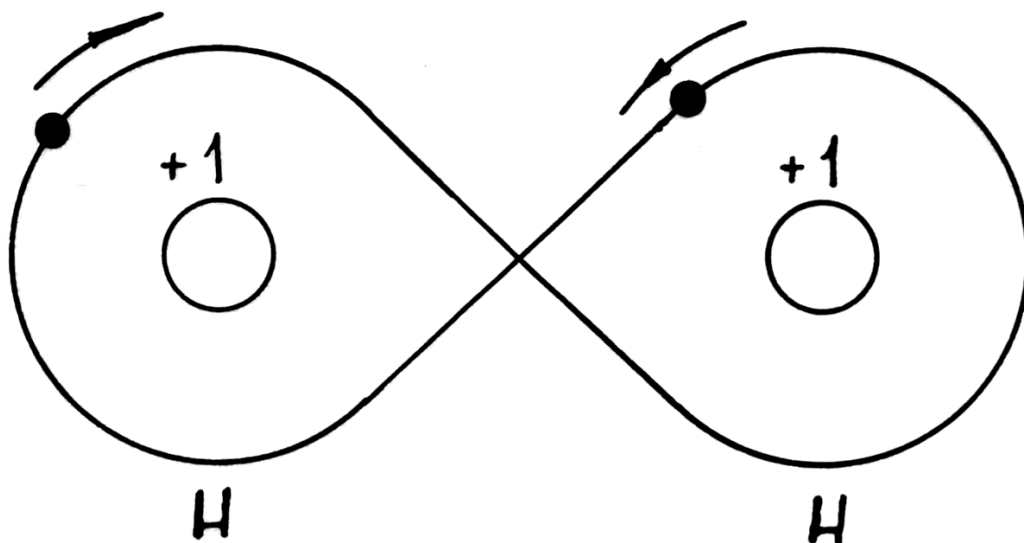


Рис.1. Ковалентная связь. Общие электроны в среднем проводят больше времени между ядрами своих материнских атомов.

2) "Образуется **ионная связь**. Один или больше электронов одного атома могут перейти к другому, и возникающие положительный и отрицательный ионы взаимно притягиваются. Примером является $NaCl$, где существует связь между ионами Na^+Cl^- , а не между атомами Na и Cl " /см. приложение, рис. 2/.

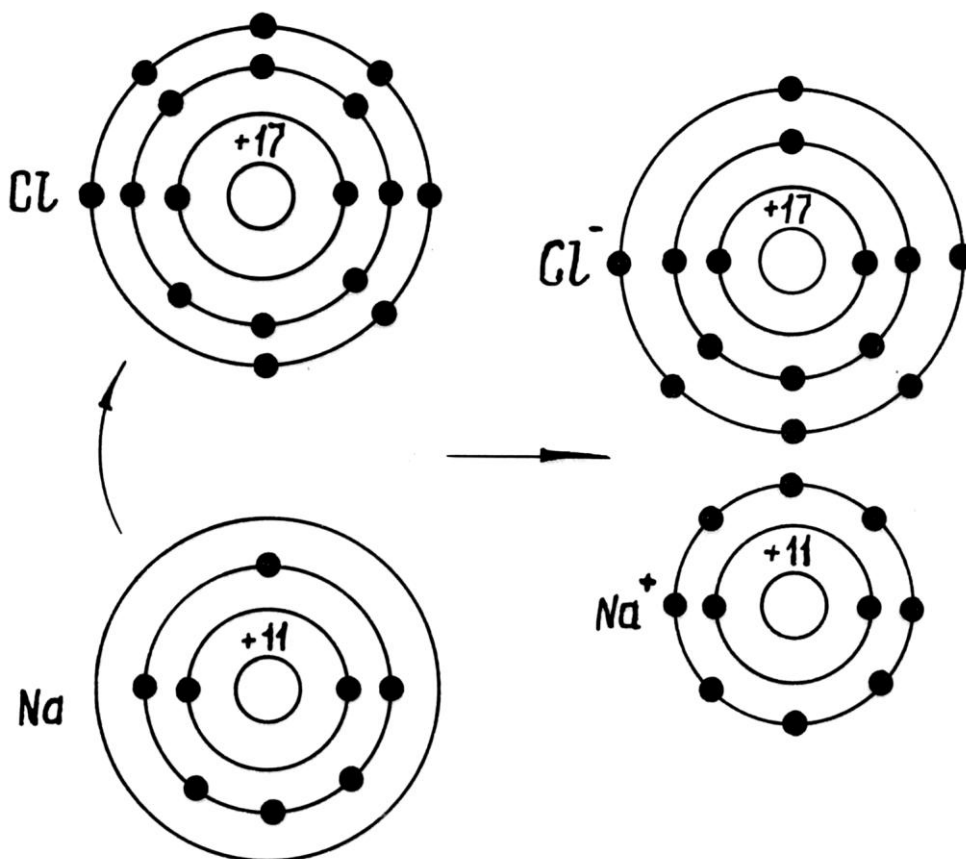


Рис. 2. Ионная связь. Натрий и хлор объединяются химически путем перехода электронов натрия к атомам хлора.

3) "Не возникает связи. Когда электронные структуры двух атомов не перекрываются, они составляют одну систему, и, согласно принципу Паули, никакие два электрона в такой системе не могут находиться в одном и том же квантовом состоянии" [39, 232 – 233].

При ковалентной связи, как мы видим, совершается нечто подобное тому, что происходит между взаимодействующими нуклонами в ядре атома; переходя от одного атома к другому и оставаясь значительное время между ядрами своих атомов, электроны тем самым изменяют структуры атомов, а следовательно и ориентацию их спинов. Поскольку же атомы соединяются в общую систему – молекулу, значит, изменение их структуры происходит в такой последовательности, что их спины всегда оказывается противоположно направленными, благодаря чему атомы стремятся двигаться друг другу навстречу и поэтому возникает из атомов более сложная система – молекула. В отличие от взаимо-

действия нуклонов здесь не происходит разрушения элементарных частиц, так что квантами обмена служат не высокоэнергетические нестабильные волновые частицы – пи-мезоны, а стабильные корпускулярные частицы – электроны, не проявляющие своей энергии с такой стремительностью, как волновые пи-мезоны. Так что если процессы взаимодействия нуклонов относятся к сильным взаимодействиям, а преобразования атомов к средним / электромагнитным/, то преобразования молекул можно отнести к слабым взаимодействиям.

Зависимость "сил химического сродства" от структурных преобразований хорошо обнаруживается при ионной связи; на рисунках 2 показано, что для химического объединения атомов натрия и хлора достаточно, чтобы из нейтрального атома натрия один электрон перешел к нейтральному атому хлора. При таком переходе электрона оба атома оказываются неуравновешенными /электрическими/ с противоположными направлениями спинов; спин атома натрия получает то направление, которое присуще "положительному" ядру, а спин атома хлора принимает то направление, которое присуще "отрицательной" оболочке, в результате атомы образуют собой единую молекулярную систему.

Естественно, что в третьей ситуации, – когда спины атомов уравновешены, молекулы не могут образоваться, так как частицы, имеющие одинаковое внутреннее движение, не вступают друг с другом в устойчивые и прочные соединения.

Приведем еще основанные на экспериментальных данных рассуждения Давыдова по этому поводу. "Было установлено, – говорит он, – что характер взаимодействия между атомами водорода существенно зависит от относительной ориентации спинов электронов взаимодействующих атомов. В системе, содержащей два электрона, их спины могут быть либо параллельны, либо антипараллельны. Если спины взаимодействующих атомов водорода параллельны, то атомы отталкиваются друг от друга... Если спины электронов антипараллельны, то на расстояниях, превышающих $0,7 \cdot 10^{-8}$ см, между атомами действует притяжение, а на меньших расстояниях – резкое отталкивание. В связи с этим два атома водорода с антипараллельными спинами образуют молекулу водорода". Высказав еще целый ряд доказательства о зависи-

мости образования молекул от спинов атомов, Давыдов заключает: "Итак, образование молекул водорода H_2 возможно при встрече двух атомов водорода, имеющих противоположно направленные спины" [33, 23 – 25].

Этим и объясняется механизм действия и вместе с тем сущность так называемых "сил химического сродства". В современном естествознании имеется немало опытных доказательств того, что силы, соединяющие микрочастицы в более сложные системы, обуславливаются структурой частиц и особенностями их собственного движения.

6. О разрушении атомно-молекулярных систем

Если образование материальных систем есть процесс изменения движения в сторону его торможения, то разрушение систем есть изменение состояния движения в сторону его более полного развития. Например, в составе атома электроны движутся по своим орбитам со скоростью 30 тыс. км/сек. В случае разрушения атома их скорость мгновенно увеличивается до 250 – 280 тыс. км/сек. При массовом разрушении атомно-молекулярных систем это приводит к довольно мощным взрывам.

Процесс разрушения материальных систем в природе совершается непрерывно. Одни разрушения происходят спонтанно, другие – принудительно, но в обоих случаях разрушение одних систем неразрывно связано с образованием других. Например, в случае взрыва какого-либо объекта частицы освобождаются от противодействия и устремляются двигаться, но при этом частицы, имеющие корпускулярную структуру, обычно встречают на своем пути другие корпускулярные частицы, с которыми они снова вступают в устойчивые противодействия и таким образом образуют другие атомно-молекулярные системы. Так что процесс разрушения и образования систем представляет собой единый процесс преобразования материальных систем, и разделить их можно только в абстракции теоретических целей. Здесь следует сказать, что по теоретическим соображениям процессы разрушения, как и процессы движения, целесообразно подразделять на спонтанные /"естественные"/ и принудительные / "искусствен-

ные"/. К первым можно отнести, например, радиоактивный распад, а ко вторым, скажем, разрушения в ускорителях или действием космических частиц в атмосфере. Подразделение такого рода дает возможность уточнять причины отдельных явлений.

VI. О МЕЖЗВЕЗДНОЙ МАТЕРИИ

Окружающий нас космос состоит из множества тел различной структуры. Тела разделены между собой огромными вакуумными пространствами, которые во многих местах заполнены межзвездной газовой-пылевой материей. Для наблюдаемого космоса, газа определяется в среднем 99% и пыли 1%.

В познании межзвездной среды естествоиспытатели пока что встречают значительные трудности. Известный советский астроном Б.А. Воронцов-Вельяминов, посвятивший немало своего научного труда изучению космических туманностей, основываясь на собственном опыте, говорит, например, следующее: "Количественный химический состав газовых туманностей определить трудно. При прочих равных физических условиях, чем ярче, интенсивнее существующие линии спектра данных ионов, тем их больше, так как каждый квант света спектральной линии вызывается излучением одного иона. Но дело заключается в широких различиях физических условий, в плохом иногда знании вероятностей переходов, вызывающих излучение данной линии, и в том, что многие ионы не дают линий в наблюдаемой части спектра. Полное же число атомов данного элемента равно сумме всех нейтральных атомов и всех его ионов" [23,65].

Познание межзвездной среды осложняется еще тем, что в различных частях космоса она далеко неоднородна, так что определение межзвездной материи в одной части космоса не относится к другой его части. Поэтому "никакой единой космической шкалы распределения элементов не существует" [53,256]. Но главная трудность заключается еще не в этом: порождаемая космическими телами распыленная материя находится в непрерывном изменении, так что она не вполне тождественна своим источникам и не является для всех моментов времени одной и той же по своей структуре, а следовательно и по химическому составу.

ву. Например, если излучаются сверхплотными телами нейтроны, то они, как известно, вскоре распадаются на электроны и протоны. Последние рано или поздно образуют атомы водорода, из которых могут возникать простейшие молекулы. Причем, наряду с образованием атомов и молекул совершаются их разрушения, а затем новые образования и т.д. Если к указанному еще добавить то, что многие современные естествоиспытатели часто недооценивают высоких активных способностей частиц субстанции, то затруднения, возникающие в познании межзвездной среды, нам представятся в более полном виде.

Несмотря, однако, на имеющиеся здесь трудности, в специальной литературе имеется много попыток детального описания структуры и химического состава газа и пыли. Правда, все они имеют те или иные свои особенности и часто весьма отличаются одна от другой. Лаврухина и Колесов, например, говорят следующее: "Наряду с пылью в межзвездной среде имеется и газ, количество которого примерно в 200 раз больше, чем пыли. В целом на межзвездный газ нашей Галактики приходится не менее 2% ее массы; в других галактиках, например, в туманности Андромеды, – около 1%. Межзвездный газ, так же как пыль, образует облака, размеры которых в среднем составляют около 30 световых лет. Такие облака движутся в Галактике в различных направлениях со средней скоростью примерно 10 км/сек. Средняя плотность облаков равна 10 атомам или ионам водорода на 1 см^3 , плотность газа между облаками в 100 раз меньше. Облака занимают около 5% объема Галактики. Более плотные облака межзвездного газа образуют газовые туманности.

Химический состав межзвездного газа подобен составу атмосфер Солнца и многих звезд... Основную массу этого газа составляет водород, содержание гелия еще не установлено, но не исключено, что оно значительно. Содержание металлов очень мало, так на несколько сот тысяч атомов водорода приходится один атом кальция. Обнаружены в межзвездном газе простейшие двухатомные молекулы, например, СН. Одна такая молекула приходится в среднем на сто миллионов атомов водорода. Средняя плотность водорода в нашей Галактике в ее центральной

части равна приблизительно четырем атомам на 10 см^3 . Эта величина растет к периферии Галактики, достигая на расстоянии 6000 парсеков от центра концентрации, равной одному атому на 1 см^3 . При дальнейшем увеличении расстояния содержание водорода уменьшается по мере удаления от центра Галактики. Водород в центре составляет очень малую долю общей плотности вещества. На периферии же его доля значительна и составляет около 15% общего количества вещества" [50,63].

Иную характеристику межзвездной материи мы находим у Ф.Ю. Зигеля. Он пишет: "Известно, что межзвездный газ на самом деле представляет собой смесь различных газов – водорода, кальция и др. Непрерывной дымкой заполняют эти газы межзвездное пространство нашей Галактики, и нет направления, в котором бы спектрограф не обнаруживал присутствия разреженной межзвездной среды. Газ и пыль заполняют межзвездное пространство. Но есть и другие формы материи, которые совсем не оставляют места для пустоты.

Солнце и звезды, а также, возможно, и некоторые другие, пока неизвестные нам источники, выбрасывают в пространство великое множество мельчайших частиц – корпускул. Среди них преобладают протоны и альфа-частицы, представляющие собой ядра наиболее легких химических элементов – водорода и гелия. Нет сомнения в том, что пространство пронизывается корпускулярными потоками, или, как говорят, корпускулярным излучением звезд.

К этому добавляются потоки электромагнитного излучения, испускаемого не только звездами, но и самой межзвездной средой. Часть этого излучения человеческий глаз воспринимает в форме света, другие электромагнитные волны, например, радиоволны, можно поймать с помощью тех или иных приемников. Вся эта лучистая энергия сплошь заполняет космос, по крайней мере, в наблюдаемой нами его части [22,116].

Можно указать и другие описания межзвездной материи, которые будут отличаться от двух указанных. Однако несмотря на имеющиеся в опубликованных описаниях те или иные различия, все же в каждом из них упоминаются свободные электроны и протоны, а также ионизированные и нейтральные

атомы водорода. Указанные частицы и их системы являются необходимыми компонентами всех космических туманностей. "Есть все основания считать, – говорят Струве и Зеберге, – что протоны и свободные электроны имеются в Млечном Пути повсеместно, и в частности в пределах солнечной системы. Однако окружена ли солнечная система светящимся водородом, погружена ли она в него, остается еще неизвестным" [50,81].

К этому можно с полной уверенностью добавить, что водород существует везде там, где есть электроны и протоны, так как эти частицы обладают высокой способностью образовывать атомные и другие микросистемы. Благодаря указанной способности электроны и протоны долго по отдельности не существуют, и при первой же возможности сначала образуют атомы водорода, из которых затем возникают все остальные вещи, имеющие ту или иную структуру. Кроме атомов водорода в космическом пространстве имеется немало ядер водорода, гелия и других более тяжелых элементов. Наблюдаются они, главным образом, в составе излучаемых звездами космических лучей. Лаврухина и Колесов, например, пишут: "В настоящее время установлено, что космические лучи до попадания в земную атмосферу состоят в основном из ядер водорода и гелия /их сумма составляет 32%/. Содержание ядер более тяжелых элементов равно только около 8% полного числа частиц" [50,81].

В отличие от межзвездного газа, состоящего из первичных частиц субстанции, космическая пыль представляет собой твердые тельца размером в несколько десятитысячных долей миллиметра. Относительно состава и происхождения космической пыли так же нет еще определенного заключения. По мнению одних, пыль состоит из угольных или металлических частичек, по мнению других, – из льдинок. Одни полагают, что она порождается метеорными телами, другие считают, что возникает в условиях космического вакуума. Причем вторая гипотеза сейчас является преобладающей. Относительно затронутого нами вопроса, Лаврухина и Колесов пишут: "Высказываются соображения о том, что пылинки появляются при конденсации молекул межзвездного вещества, подобно тому как из газообразных продуктов горения угля образуются твердые

частицы дыма. В связи с тем, что в межзвездных условиях существуют в основном молекулы типа H_2O , NH_3 и CH_4 , межзвездная пыль может состоять из конденсатов этих молекул, к которым могут прилипать ионы или атомы любых химических элементов и их соединений. В межзвездной среде существует, по-видимому, равновесие между процессами роста и разрушения пылинок, поэтому размеры частичек кажутся почти одинаковыми в различных местах Галактики" [50,62-63]. Несколько иначе о космической пыли говорят О. Струве и В. Зебергс: "Многие исследователи занимались изучением состава и происхождения межзвездной пыли. Некоторое время считалось, что эти частицы металлические, но последние работы указывают на то, что они, вероятнее всего, представляют собой похожие на лед конгломераты более легких атомов. Сейчас также считается, в частности, благодаря теоретическим исследованиям Ван де Хюлета и Оорта, что межзвездные частицы образуются путем аккреции /налипания молекул, П.Б./ из межзвездного газа, а не при распаде метеорных тел, как считалась раньше" [53,407].

Указанные гипотезы неразрывно связаны с недооценкой высоких энергетических способностей материи, и поэтому они могут рассматриваться как упрощенные. **Космические тела и микросистемы возникают в результате достаточно сильных взаимодействий частиц, обладающих неограниченными, т.е. неисчерпаемыми энергиями, а не в результате "слипания", "склеивания" или "смерзания" частиц субстанции.** Если бы это было действительно так, то субстанция представляла бы собой нечто беспомощное и она давно бы прекратила свое подвижное существование. Возможно, конечно, что в условиях холодного космического вакуума могут образоваться на какое-то время льдинки, но при уплотнении межзвездной среды, когда соударение частиц становится учащенными, существование смерзшихся пылинок совершенно немыслимо, тем более, когда дело доходит до термоядерных реакций. А между тем космическая пыль имеется если не в местах термоядерных реакций, то вблизи от них.

Относительно идеи возникновения в условиях глубокого космического вакуума твердых частичек, подобных частичкам

металлов или дыма, следует сказать, что она представляется еще менее вероятной, чем идея смерзания. Действительно, как можно объяснить то, что активные электроны и протоны, а также возникающие из них атомы и молекулы в условиях сильно разреженного космического пространства могут превращаться в металлы или угольки? В космическом вакууме нет условия для перехода материи в такое состояние. **Элементарные частицы, атомы и молекулы образуют собой более сложные системы благодаря тому, что они, будучи активными, вступают, друг с другом в энергетические взаимодействия, а не потому, что они являются инертными, т.е. беспомощными объектами. Их взаимодействие необходимо связано с обменом квантами материи – энергии – или даже с полным преобразованием, как это имеет место при взаимодействии нуклонов.**

Логично полагать, что образование твердых металлических или угольных пылинок может происходить в достаточно плотных телах при высоких температурах и давлениях, а не в космическом вакууме, где частицы находятся в довольно свободном состоянии. Так что твердые пылинки могут оказаться в разреженном космическом пространстве лишь в результате разрушения твердых и сверхтвердых космических тел. Однако эта идея, как говорит Струве и Зеберге, отвергается, тогда как она имеет немало своих опытных подтверждений. Прежде всего, это подтверждается тем, что в нашей Галактике и в других спиральных галактиках пыль сосредоточена в основном в спиральных рукавах, т. е. в местах разрушения космических тел [50,62]. Причем, по мере удаления от скоплений звезд космическая пыль все более разряжается, а вдали от них она почти не обнаруживается [23,13]. Согласно же теориям слипания, смерзания, склеивания и обугливания должно быть наоборот – пылинки должны находиться большей частью вдали от скопления звезд, а не вблизи, поскольку около звезд нет благоприятных условий для такого соединения, так как здесь постоянно движутся мощные потоки звездных излучений, которые непрерывно ионизируют атомы и молекулы межзвездного газа. Однако вдали от звездных скоплений пылевых туманностей нет, тогда как в плоской составляющей

нашей Галактики, например, их насчитывается около 500000 [50,62].

Поскольку же для образования твердых частиц требуются сильные взаимодействия, которые могут осуществляться непрерывно только в достаточно плотных средах, следовательно, надо полагать, что твердые частицы, образующие космическую пыль, возникают в твердых телах, откуда выбрасываются при взрывах, вспышках, извержениях, пульсациях и т. д. Источниками космической пыли могут быть еще старые сгоревшие и разрушившиеся тела. Последние, разваливаясь от старости, наполняют космос не только крупными метеоритами, но и мелкой пылью. Естественно полагать, что со временем превращаются в пыль и метеориты. Оказавшись в зонах термоядерных реакций, твердая космическая пыль снова превращается в активные элементарные частицы. Таким путем заканчивается один цикл преобразований субстанции и начинается другой. Если полагать, что твердые космические частицы образовались путем слипания или сmerzания атомов и молекул, тогда невозможно объяснить, куда исчезает твердая пыль, излучаемая твердыми телами, и куда исчезают остатки разрушающихся старых космических тел, а ведь то, что указанное имеет место в природе, не может подлежать сомнению. Ведь нельзя подвергнуть сомнению, что наша планета – Земля – постоянно наполняет окружающее космическое пространство твердыми частицами. Как известно, вулканические извержения на земном шаре никогда полностью не прекращаются, и только время от времени несколько затухают, а затем снова усиливаются. Недавно газеты сообщили, например, что в зоне вулкана Толбачинский возникло мощное извержение, выбрасывающее на поверхность около 100 тонн раскаленных пород в секунду. Несомненно, что какая-то доля этого извержения распространится в околоземном пространстве. Указанная величина извержения для космоса является ничтожно малой, однако, если тел земного типа имеется, как полагают, значительное количество, тогда они могут представлять собой немаловажный источник космической пыли.

Совершенно невозможно объяснить без противоречий, как могли образоваться слипанием и смерзанием в центральной части Млечного Пути такие значительные скопления твердой пыли, какими являются, например, туманности Угольные мешки и Конская голова, наибольший поперечник которой в 20000 раз превышает расстояние от Земли до Солнца [22,115]. Сторонникам этой гипотезы надо доказать, почему именно в этих местах, а не в других произошло усиленное смерзание и слипание межзвездного газа, ведь газ заполняет собой почти все космическое пространство. Возникновение упомянутых пылевых туманностей в местах наибольшего скопления звезд можно без противоречий объяснить, если полагать, что они являются плодом эволюционного разрушения старых космических тел, имевших достаточно высокую плотность. Возможно также, что эти особо выдающиеся своими размерами и концентрацией космической пыли туманности появились в результате каких-то огромных катастрофических событий – столкновений, при которых одновременно разрушились многие космические тела. Можно также полагать, что здесь совмещаются и эволюционные, и катастрофические разрушения.

Газообразная космическая материя, так же, как и пылевая, концентрируется в туманности, которые подразделяются астрономами прежде всего на светлые и темные, хотя между ними нет существенного различия. "Между темными и светлыми туманностями, – говорит Зигель, – различие совсем не такое большое, как может показаться с первого взгляда. В тех областях мирового пространства, где нет поблизости звезд, мы видим /или можем обнаружить/ только темные туманности. По соседству со звездами туманности выступают из мрака. Пыль и газ освещаются звездами и благодаря этому становятся светлыми туманностями. Если звезда очень горячая, ее излучение заставит газы люминесцировать, и к отраженному пылью и газами свету добавится собственное излучение газовой туманности. Наблюдению доступна примерно одна двухтысячная доля всех туманностей Галактики, т.е. около 0,2 процента. Остальные туманности погружены до поры до времени во мрак. Но так как звезды непрерывно движутся в пространстве и, кроме того,

межзвездные газово-пылевые облака, подобно земному дыму, обладают и некоторым собственным движением, роли световых и темных туманностей распределены не навечно. Подобно фарам автомобилей, движущихся в тумане, звезды последовательно вдоль своего пути освещают то одни, то другие участки межзвездной газово-пылевой среды. И освещая, позволяют астрономам Земли разобраться в природе тех весьма многочисленных небесных объектов, которые они называют туманностями" [22,128].

Таким образом, подразделение газовых туманностей на светлые и темные зависит /главным образом/ не от туманностей, а от их освещения. Последнее же дает возможность визуально обнаружить те существенные различия, которые об условились эволюцией самих туманностей. "Светлые газовые туманности, – говорит Воронцов-Вельяминов, – по своему виду делятся на диффузные и планетарные. По плотности и причине свечения они весьма сходны, но их массы, распределение в пространстве и происхождение значительно различаются.

Диффузные туманности сконцентрированы в узкой полосе Млечного Пути. Планетарные туманности хотя и преобладают в той же полосе, но встречаются гораздо дальше от нее. Кроме того, их больше всего вблизи направления к центру Галактики – в созвездиях Стрельца и Скорпиона.

Диффузные туманности бывают очень разнообразных размеров и неопределенных очертаний, с размытыми нечеткими краями. Они обычно весьма клочковаты. Среди них наиболее известны туманности: Лагуна, Омега, Трехраздельная, Пеликан, Северная Америка и др. Но наряду с ними существуют и более ясно очерченные объекты с усилением яркости к периферии /периферические туманности/, как например, туманность Розетка. В середине этой туманности находится рассеянное звездное скопление, состоящее из горячих звезд типа О и В. Существуют еще немногочисленные волокнистые туманности. Самая известная из них № GC 6960 и 6992, или Рыбачья сеть, в созвездии Лебедя является, однако, как полагают, остатком сверхновой звезды". К диффузным туманностям примыкают большие области слабого свечения, которые "называются

водородными полями или областями H_{II} , так как в них светится в основном ионизированный водород, обозначаемый этим символом" [23,32-34].

"Планетарные туманности имеют вид крохотных, слабо светящихся дисков зеленого цвета. Этим они напоминают вид далеких планет – Урана и Нептуна. За это они получили от первых наблюдателей свое неудачное название, так как к планетам они не малейшего отношения не имеют".

"Изучение фотографий, полученных большими телескопами, показывает, что одни из планетарных туманностей действительно выглядят как равномерно светящиеся диски, другие туманности имеют форму колечка или колечка на фоне диска. Реже встречаются более сложные и даже загадочные формы, но, как правило, планетарная туманность симметрична и резко очерчена".

Далее: "В центре планетарных туманностей обычно видна слабая звездочка. Как правило, она слабее, чем суммарный блеск ее туманной оболочки. На основании известной сейчас причины свечения туманностей можно утверждать, что в каждой из них есть такая звездочка – ядро". "Ядра являются, судя по типу их спектра, такими же горячими, как и самые горячие из обычных звезд. Спектры ядер бывают трех видов: типа O с темными линиями, типа Вольф-Райе с яркими полосами, и непрерывные – без всяких линий. Последнее может быть обусловлено как крайне высокой температурой, так и очень сильным эффектом Штарка /расширение спектральных линий в межзвездных электрических полях/, если их атмосферы очень тонки и сильно уплотнены. По наполовину гипотетическому расчету автора, основанному на статистике распределения планетарных туманностей в пространстве, масса их ядер составляет в среднем около двух масс Солнца. Это много меньше, чем масса обычных звезд типа O и даже Вольф-Райе [23,34-36].

К сказанному надо добавить, что пылевые и газовые туманности не являются чем-то совершенно обособленным – они существуют и часто совмещаются друг с другом: "Иногда одна часть туманности пылевая, другая газовая; в одних туманностях пыли больше, в других меньше. Отсутствие следов газового

спектра во многих пылевых туманностях не означает еще, что в них нет газа. Освещающие их звезды В1 и более поздних типов не могут вызвать ионизацию, необходимую для свечения газа" [23,46]. Иначе говоря, газ и пыль присутствуют всюду, где есть вблизи звезды, только в разных количественных соотношениях, зависящих от концентрации и типа звезд. Это лишний раз свидетельствует, что межзвездная пыль, так же, как и газ, порождается космическими телами.

Из всего сказанного о туманностях можно заключить, что излучаемая космическими телами распылённая материя в одних случаях находится в стадиях расширения и в других – в стадиях сжатия. К первым, по всей видимости, большей частью относятся диффузные туманности, а ко вторым – планетарные. Решающее слово, конечно, здесь принадлежит более точным наблюдениям за отдельными объектами. Ведь бесформенные диффузные туманности могут иметь "размытые нечеткие края" не только потому, что они расширяются, но и потому, что они находятся только в самой начальной стадии своего сжатия. /Это заключение может относиться к водородным полям/. Примерно так же обстоит дело и с определением состояния планетарных туманностей; как следует из описания Воронцова-Вельяминова, к числу планетарных туманностей относятся совершенно различные объекты, одни из которых могут находиться в стадии расширения, а другие в стадии сжатия. К первым, очевидно, следует отнести туманности, в центре которых находятся звездные скопления, состоящие из горячих звезд типа О и В, ко вторым – туманности, представляющие собой сплошные диски.

Отметим еще раз, что указанные структурные различия туманностей имеют только гипотетический характер, поскольку точную классификацию туманностей /как и вообще всех небесных объектов/ невозможно произвести только по внешнему виду. Здесь необходимо знать не только форму туманности, и не только историю ее возникновения, но и направление развития окружающих ее объектов. Ведь туманности существуют не сами по себе, а во взаимосвязи с другими космическими полями и телами, от которых во многом зависит каждое данное их состояние, а, следовательно, и будущее. Естественно, что в более плотных

пространствах туманности должны иметь соответствующую плотность и более четко выраженную форму, чем в менее плотных пространствах. Это подтверждается уже тем, что большинство планетарных туманностей находится в области Галактики, а "Диффузные туманности расположены исключительно в том тонком слое вдоль галактической плотности, в котором находится межзвездный газ, горячие звезды спектральных типов O и ранних типов B [23, 37-38].

Воронцов-Вельяминов склонен рассматривать планетарные туманности только как расширяющиеся объекты, но в одном из своих рассуждений он был вынужден признать, что в наблюдениях это не всегда обнаруживается. "Более внимательное изучение туманностей, – говорит он, – показывает, что картина их расширения часто бывает сложной. У некоторых туманностей, особенно у IC418, существует общее уменьшение скорости расширения с ростом потенциала ионизации атомов. В то время как одни газы, почему-то быстрее, расширяются со скоростью до 23 км/сек, другие, как например, водород, совсем не показывают расширения. Между тем и в этой зависимости имеются исключения. Например, некоторые газы с таким же потенциалом ионизации, как и у водорода, удаляются от звезды со скоростью 10 км/сек. У других планетарных туманностей все газы в оболочке расширяются одинаково. Эти различия от туманности к туманности и от одного сорта атомов к другому вместе с незнанием иногда их точного относительного распределения в оболочке мешает дать всем этим фактам окончательное объяснение" [23,55].

Окончательное объяснение, как мы уже сказали, можно дать лишь в том случае, если будут учитываться не только физические особенности данной туманности, но и все те внешние условия, в которых она существует. Отчасти это признает и сам Воронцов-Вельяминов. Касаясь возраста туманностей, он говорит: "Планетарные туманности эфемерны, их жизнь очень коротка. Эти космические мотыльки "живут" не более чем 10^5 - 10^6 лет. Это не означает, однако, что их ядра также эфемерны. Ими могут быть старые звезды, которые будут светить, заметно не меняясь еще долго после того, как туманность рассеется. Если межзвездная среда тормозит расширение некоторых из них или если ядро, вы-

брасывая вещество, пополняет оболочку газом, то жизнь планетарной туманности может стать продолжительнее" [23,57]. Здесь, очевидно, могут произойти со временем весьма различные события, из которых нет оснований исключать и возможность нового сжатия туманности в звезду. Во всяком случае, отсюда следует, что различные космические явления имеют между собою весьма существенные связи, так что их рассмотрение должно происходить в более широких планах, чем это часто делается в современной астрономии.

Если отбросить идею влечения /тяготения/ материальных вещей друг к другу, как несостоятельную, и рассматривать космические явления как физические процессы, совершающиеся под воздействием всеобщего давления тел друг на друга, тогда в общих физических характеристиках межзвездной среды необходимо указывать фактор давления, который, обычно, не учитывается в современных характеристиках туманностей. Воронцов-Вельяминов полагает, например, что "Основными физическими характеристиками туманности являются плотность, масса и температура"[23,57]. Указанные факторы, конечно, имеют очень важное значение, но наиболее существенная роль в определении эволюции космических объектов принадлежит давлению. Ведь именно этот показатель главным образом характеризует состояние объекта, тогда как взятые раздельно плотности и температура еще многого не объясняют, а масса вообще ничего не говорит о состоянии туманности в данное время, так как туманности, имеющие одинаковые массы, могут находиться на различных этапах своего развития, или наоборот.

Отметим, что в современных характеристиках туманностей имеется тот существенный недостаток, что при определении их плотностей указывается только количество частиц /обычно электронов/ в единице объема, но при этом совершенно не учитывается плотность эфирного пространства, в котором они находятся. Таким образом, туманности. В целом и отдельные частицы, их образующие, как бы представляют существующими в абсолютной пустоте. Характеризуя плотности туманностей, Воронцов-Вельяминов говорит, например, следующее: " Для большинства туманностей n_e составляет тысячи электронов в 1 см^3 . В некото-

рых наиболее плотных, маленьких планетарных туманностях в 1 см^3 находится несколько миллионов электронов". "Наиболее слабые по поверхностной яркости туманности, вероятно, имеют плотность всего лишь в десятки электронов в 1 см^3 и лишь немногим плотнее, чем межзвездный газ вблизи плотности Галактики" [23,59].

В приведенных описаниях, как мы видим, совершенно ничего не говорится о самом пространстве, в котором находится туманность. Так же поступают и другие авторы. Можно сказать, что с описанием туманностей дело обстоит примерно так, как это было в старой – классической – физике, представлявшей космические тела существующими в абсолютной пустоте. Такое идеализированное описание космоса, как отмечалось, не отражает собой действительности, оно не дает возможности познать истинные свойства и физические данные космических тел. Это замечание относится к описаниям туманностей еще в большей мере, чем к описанию тел, так как туманности больше связаны с пространством, и в определенном смысле они сами есть пространство. Во всяком случае, слово "пространство" к ним больше относится, чем к отдельным телам. Так что определение плотности космического пространства, занимаемого той или иной туманностью, по количеству отдельных частиц в единице объема далеко не отражает истинного положения дел в природе, в частности оно не содержит действительного определения масс и плотностей туманностей. Ведь если бы действительно в единице объема космического пространства существовало такое количество материи, как это указывается по количеству частиц, тогда надо признавать космос в основном пустым, а между тем в наблюдаемом мире имеются еще более разреженные участки материального пространства. Зигель пишет, например, следующее: "Как ни эфемерны по своей плотности газовые туманности, известна межзвездная среда, еще **в десять тысяч раз более разреженная**. Эта необычайно легкая и прозрачная "дымка" получила название межзвездного газа. Скорее всего, эта "дымка" не является непрерывной, а состоит из отдельных облаков, раз в десять по размерам больших, чем газовые туманности.

Поскольку весьма разреженная "дымка" состоит из отдель-

ных облаков, следовательно, в космосе есть пространства, заполненные только сверхтонкой материальной средой, не имеющей корпускулярной структуры. Последние могут быть еще более разреженными, чем дымка, а может быть и так, что совершенно прозрачные пространства гораздо плотнее туманностей. Ведь отсутствие в той или иной части космического пространства корпускулярных частиц еще ничего не говорит о его плотности. **Из признания эфира следует, что плотность межзвездного пространства зависит не только от количества корпускулярных частиц, но и от состояния некорпускулярной сплошной эфирной среды, плотность которой может быть весьма различной, поскольку она зависит от совершающихся вокруг событий.** Если, например, две или несколько галактик движутся друг другу навстречу, то, находящийся между ними эфир, оказавшись "сжатым", будет иметь более высокую плотность, чем эфир, оказавшийся среди удаляющихся друг от друга галактик /вообще каких-либо систем или отдельных тел/. В космосе может быть так, что в какой-либо части мирового пространства количество частиц в единице объема больше, а плотность этой части меньше, по сравнению с другой частью, где вообще нет никаких частиц. Отсюда следует, что плотность космического пространства должна определяться не столько по количеству частиц, но и по давлению, существующему в той или иной части космоса в данное время.

Многими современными естествоиспытателями эфир до сих пор не признается. **Главной причиной непризнания сверхтонкой среды является то, что она не регистрируется современными экспериментальными приборами и, следовательно, не поддается какому-либо количественному определению. Но недостаточное совершенство средств исследования природы, очевидно, не может быть причиной отрицания субэлементарной материи, тем более, что без нее, как уже отмечалось, наблюдаемый мир не мог бы существовать вообще. Эфир является той сущностью, которую искали древние, пытаюсь объяснить "откуда все возникает и во что все превращается".**

Эфир, собственно говоря, сейчас физикой признается, но признается он не прямо, а косвенно, – его обычно называют вол-

нами гравитации. Зигель, например, указав, что космическое пространство заполнено, различили корпускулами и потоками электромагнитных излучений, далее пишет: "Есть, наконец, еще одна форма материи, повсеместное распространение которой не вызывает сомнений. Это тяготение, оно обнаруживается повсюду, в любом уголке изучаемого нами мира.

В самом деле, из закона всемирного тяготения следует, что любой предмет может обнаружить свою притягательную силу на любом, сколь угодно большом расстоянии. Область пространства, в котором обнаруживается действие каких-нибудь сил, называется полем этих сил. Следовательно, поле тяготения любого тела, строго говоря, беспредельно. Оно, если угодно, может считаться своеобразным продолжением данного тела.

Поле хотя и **невещественно** /т.е. не состоит из элементарных частиц вещества – электронов, протонов, нейтронов и т.д. /тем не менее, вполне **материально**. **Ведь под материей понимается любая объективная реальность**, т. е. все то, что существует независимо от нас и, воздействуя на наши органы чувств, порождает в нас ощущения. Два тела, состоящие из вещества, не могут одновременно занимать один и тот же объем пространства.

Для полей тяготения такого ограничения нет. Они совершенно беспрепятственно перекрывают друг друга, и в данном объеме пространства могут действовать совместно много полей.

Все сказанное о гравитационном поле в полной мере относится к полям электромагнитным и электростатическим, наличие которых в космосе также можно считать твердо установленным.

Каждое из трех полей – это особая форма существования материи" [22,116-117]. Если из приведенных рассуждений Зигеля исключить устаревшие классические представления о всемирном тяготении космических тел друг к другу и указать ту действительную роль, которую играет в мировых явлениях тонкоструктурная среда – эфир, то мы получим, хотя и общее, но достаточно ясное представление о мировых событиях, которые в интерпретации Зигеля имеют не совсем ясный, т. е. загадочный смысл.

Несомненно, что **эфир, как самая тонкоструктурная среда, присутствует всюду, где нет другой материи. Эфирное поле не "налагается" на другие объекты, а является вместили-**

щем всего существующего. Благодаря эфиру исключается возможность существования пустоты между отдельными телами и частицами, так что все пространство космоса оказывается абсолютно сплошным телом. Поэтому всякое проявление одного объекта необходимо сказывается на всех других ближайших объектах. Эфир выполняет здесь роль главного агента, через посредство которого распространяется проявление объектов – их взаимодействие. Только эфир действует не "притяжением", а "натиском", как это верно полагал Ньютон. Истолковав явления в таком естественном смысле, мы дадим им простое физическое объяснение, исключив из естествознания все то, что еще в какой-то мере напоминает собой древнюю мифологию.

Относительно имеющегося у Зигеля подразделения материи на "вещество" и "невещество" надо сказать, что в наше время такая классификация субстанции представляется совершенно излишней. Тем более, что она дает возможность идеалистам представлять отдельные структурные состояния материи /например, волновые/, как нечто нематериальное, или говорить об исчезновении / аннигиляции/ материи при переходе корпускулы в эфирное состояние. В мире не существует каких-либо особых субстанций, есть только различные ее структурные состояния, и все они с равным правом могут называться веществом. Понятия "материя" и "вещество" – это синонимы, только первое из них более привычно в философских рассуждениях, а. второе – в физических.

Подведем итог сказанному. Если взять за основу указанные Воронцовым-Вельяминовым и Зигелем полуэмпирические данные о распределении межзвездной материи в пространстве и прибавить к ним эфир, тогда можно установить примерно следующие основные виды модусных состояний межзвездной среды: **эфирное, предводородное, водородное, диффузное, планетарное и протозвездное.** К первому, очевидно, следует относить пространства, не имеющие отдельных частиц, ко второму – пространства, содержащие в эфире только отдельные элементарные частицы, к третьему – пространства, где наряду с отдельными частицами встречаются атомы водорода, при достаточной кон-

центрации которых возникают диффузные туманности. Планетарные туманности плотнее диффузных, в них уже начинаются в массовом масштабе достаточно интенсивные процессы образования и разрушения атомно-молекулярных систем. Границы этих туманностей четко выражены. К протозвездным состояниям, очевидно, надо отнести такие концентрации материи, где уже начинаются термоядерные реакции. Некоторые естествоиспытатели полагают, что эффективная температура протозвезд должна быть больше 2000°C , но ниже 5000° . Туманности с более высокой температурой уже относятся к звездам [54,10].

VII. О СТРУКТУРНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЯХ СУБСТАНЦИИ В КОСМИЧЕСКИХ МАСШТАБАХ

1. Бесконечное существование мира достигается круговым преобразованием субстанции

Отрезок прямой линии может служить наглядным примером конечного, а круг – бесконечного. Сказанное относится не только к геометрическим фигурам, но и к физическим явлениям. **Если бы мировые физические события развивались по прямой линии, т.е. в каком-то одном направлении, то мир был бы конечен.** Например, если бы субстанция преобразовалась всегда только из менее плотного в более плотное состояние, то наблюдаемый космос давно бы превратился в абсолютно плотное тело. При переходе субстанции только от более плотных состояний к менее плотным мир также утратил бы свое разнообразие и представлял бы собой одно хаотическое движение неразличимой по своим частям субстанции.

Бесконечное существование мира признается многими современными естествоиспытателями, но при этом некоторые из них высказывают такого рода предположения, из которых логически следует, что разнообразный мир не существует вечно, а некогда произошел из бывшего ранее однообразного состояния материи. Этим самым бесконечному приписывается некоторое начало. По мнению одних естествоиспытателей мир представлял собой только бесформенную газовую материю /праматерию/, из которой затем произошли все космические тела. По мнению других – мир в начале был абсолютно плотным телом, которое однажды начало дробиться, и в результате возникло наблюдаемое небо. Первая идея была высказана еще Платоном, а вторая Декартом. Оба они полагали, что возникновение разнообразного космоса из однообразной субстанции началось по замыслу творца. Для верующих в сотворение мира такое объяснение перехода материи из одного структурного состояния в другое может представляться обоснованным. Но если идея творца отрицается и принимаются только чисто физические доказательства, то без произ-

вольных допущений невозможно объяснить, почему совершенно однородная газовая или сверхплотная материя, существовавшая бесконечно долго, вдруг начала переходить в иные структурные состояния? Выдвигаемые гипотезы о причинах перехода однородных состояний материи в разнородные состояния могут рассматриваться только как вымыслы, поскольку они не могут иметь каких-либо физических обоснований. Чисто физические объяснения преобразований субстанции без каких-либо произвольных допущений возможны лишь в том случае, если в исходном положении принять, что в наблюдаемом мире извечно существуют в контактном взаимодействии отдельные материальный объекты, имеющие различные плотности, температуры и давления. Ведь именно только благодаря структурному различию тел и различным условиям их существования в мире совершаются бесконечные преобразования субстанции.

Декартовская идея возникновения окружающего нас космоса из единого абсолютно плотного тела получила в наше время свое возрождение. Она высказывается, например, В. А. Амбрацумяном, согласно которому: "Галактика, состоящая ныне из звезд, когда-то представляла собой одну гигантскую массу" [27,173]. Сверхплотное состояние материи Амбрацумян определяет как дозвездное ее состояние, а протозвездой он называет некое огромное сверхплотное тело. Приведем несколько выдержек из его рассуждений по этому поводу. Высказав аргументы против идеи возникновения звезд из туманностей, Амбрацумян далее говорит: "Следовательно, мы приходим к неизбежному выводу о других формах существования материи, предшествующих указанным формам существования материи в виде звезд и в виде туманностей".

Таким образом, в настоящее время представляется более обоснованной точка зрения совместного образования звезд и туманностей из этой /сверхплотной, П. Б./ дозвездной формы существования материи.

Для краткости мы будем говорить, что и звезды, и туманности возникли из протозвезд. Что представляют собой протозвезды, мы пока не можем сказать, поскольку мы их еще не наблюдали. Очевидно, они должны иметь столь большую массу, что из

них может образоваться целая группа звезд и туманность. Можно думать, что протозвезды являются скорее весьма плотными, чем разреженными телами. Естественно, что до настоящего времени мы еще не имеем успешного решения вопроса о природе и строении протозвезд. Однако обсуждение этого вопроса приводит к выводу, что если гипотеза о протозвездах верна, то вещество протозвезд должно обладать рядом необычайных свойств и, в частности, способностью заключать в себе в потенциальном состоянии большие количества энергии. Исходя из этого, можно считать, что вещество протозвезд является сверхплотным и, возможно, близким по плотности к атомным ядрам" [27, 179].

Далее: "Можно предположить, что протозвезды обладают большой массой и малым радиусом. Звездные группы возникают в результате деления протозвезды на ряд частей. Образовавшиеся малые массы /порядка массы звезды/ дозвездного вещества неустойчивы и быстро превращаются в обычное вещество, образуя звезды. Оставшаяся вне звезд масса бывшей протозвезды образует туманность».

При этих превращениях часть энергии, сосредоточенная ранее в протозвезде, превращается в кинетическую энергию расширения туманности и звездной группы. Изложенная точка зрения, может быть, не вполне соответствует истинному положению дел. Вполне вероятно, что в действительности все обстоит гораздо сложнее. Однако этой точки зрения можно пользоваться пока как рабочей гипотезой" [27,180].

В принципиальном отношении эта рабочая гипотеза Амбрацумяна является верной; в природе действительно существует переход материи из сверхплотного состояния в газообразное. Ниже мы укажем причины такого перехода, здесь же ограничимся только несколькими замечаниями по поводу упомянутой гипотезы. Нам представляется, что Амбрацумян слишком преувеличивает масштабы перехода субстанции из сверхтвердого состояния в газообразное; преобразование такого рода относятся к отдельным телам, а не к миру в целом. Сверхплотная материя всегда существовала и сейчас существует – это сверхплотные карлики, представляющие собой остатки сгоревших звезд главной последовательности. Карлики, разрушаясь, превращаются в газооб-

разную материю, из которой затем снова возникают сначала туманности и потом звезды.

Сверхплотным карликам присущи все те свойства и особенности, которые Амбрацумян приписывает дозвездному веществу; они содержат в себе в потенциальном состоянии большие количества энергии, обладают большими массами и малыми радиусами, излучаемые ими частицы /нейтроны/ быстро распадаются, при излучениях частиц потенциальная энергия сверхплотных тел превращается в кинетическую и т.д. Несмотря, однако, на то, что в круговых преобразованиях материи сверхплотные ее состояния можно рассматривать как предшествующие звездным состояниям, все же не совсем логично их называть протозвездами, поскольку из разрушающихся карликов сначала возникает газопылевая материя, затем туманности, которые, уплотняясь под воздействием давления, образуют собой непосредственных предшественников звезд – более уплотненные туманности – протозвезды. К тому же еще, надо иметь в виду, то обстоятельство, что не вся материя, из которой образуются звезды, проходит сверхплотное состояние, ведь звезды главной последовательности, не отличающиеся особой плотностью, излучают значительное количество частиц, из которых образуются туманности, протозвезды и звезды.

Можно, конечно, сделать предположение, что сверхплотное состояние субстанции бывает в гораздо больших размерах, чем отдельные космические тела. Допустим, что оно может быть в масштабах галактик. Но такая гипотеза не будет иметь своего эмпирического подтверждения, поскольку таких тел, как свидетельствует и сам Амбрацумян, в космосе не наблюдается. При рассмотрении галактик мы увидим, что все наблюдаемые типы галактик, в том числе и самые плотные, состоят из множества отдельных тел, а не представляют собой единое плотное тело, как это предполагает Амбрацумян относительно происхождения нашей Галактики.

Поскольку структурные преобразования субстанции совершаются по кругу, то рассмотрение преобразований можно начинать с любого структурного состояния и рассматривать их в каком угодно направлении, так как в бесконечном все состояния и

направления равноправны. Однако это справедливо только в принципиальном отношении. Если же рассматривать вопрос с методологической стороны, тогда нельзя признать различные направления исследований одинаковыми. Это было нами показано при рассмотрении рабочей гипотезы Амбрацумяна. Из сделанных нами критических замечаний по адресу этой гипотезы следует, что рассмотрение эволюционных преобразований субстанции более целесообразно начать с того момента, когда материя находится в распыленном состоянии и проследить её структурные изменения в сторону уплотнения до тех пор, пока сверхплотная материя не начнет снова переходить в газово-пылевое состояние. В современной астрономии это направление исследований имеет наиболее широкое распространение. С. А. Каплан в своем докладе "Начальная стадия развития звезд", прочитанном на московском Симпозиуме астрономов в 1964 году избрал в качестве рабочей гипотезы именно этот вариант. Обосновывая свое избрание, он сказал: "В настоящее время общепринята гипотеза об образовании звезд из больших комплексов газов и газово-пылевой межзвездной среды после фрагментации подобных облаков на отдельные протозвезды. В предлагаемом докладе прослеживается эволюция протозвезды от момента ее образования как отдельного тела до перехода на главную последовательность."

Однако прежде всего мне хотелось бы сделать два замечания. У нас нет настоящих доказательств того, что звезды действительно образовались из межзвездной среды. Здесь возможны другие варианты и гипотезы, но имеется много как наблюдаемых фактов, так и теоретических соображений, которые делают эту рабочую гипотезу о конденсации звезд из межзвездной среды, очень вероятной. Не все ясно и в механизме фрагментации первоначального облака межзвездной среды на части, давшее начало отдельным звездам". Указав, что вопрос о фрагментации первоначального облака будет рассматриваться в других докладах, Каплан далее говорит: "Итак, начнем с некоторой массы межзвездной среды, которую мы будем называть протозвездой."

Протозвездой можно назвать фазу первоначального сжатия до включения первой термоядерной реакции. Протозвезды начинают существование, когда первоначальное облако уже распа-

лось на массы порядка звездных" [54,5].

Мы также возьмем за основу нашего рассмотрения переход субстанции от менее плотных ее состояний к более плотным, как наиболее соответствующий широко распространенным представлениям о возникновении космических тел. Но здесь нам следует отметить, что многие естествоиспытатели, принимая в своих интерпретациях указанное направление преобразований часто не доводят его до логического конца и, как правило, останавливаются на возникновении белых карликов, полагая, что на этих космических телах процесс преобразований субстанции заканчивается. Ошибочность такого понимания мировых процессов вполне очевидна; если бы это было действительно так, то весь наблюдаемый мир давно бы превратился в белые карлики или, как уже говорилось, он представлял бы собой единое абсолютно плотное тело. Далее мы увидим, что белые карлики служат той границей уплотнения материи, откуда начинается ее следующий переход в газовой-пылевое состояние.

В современной астрономической литературе распространено еще одно ошибочное мнение, касающееся рассматриваемого нами вопроса, некоторые полагают, что межзвездная среда пополняется не всеми звездами, а только некоторыми из них. Сторонники этой идеи пришли к довольно странному выводу: они заключили, что со временем межзвездная среда исчерпается, и таким путем, надо полагать, прекратится дальнейшее звездообразование, следовательно, прекратится и наблюдаемое бытие космоса, он как бы умрет от истощения. Относительно указанной идеи Струве и Зебергс пишут следующее: "Дейч поднял вопрос, является ли потеря массы сверхгигантами класса М достаточной для того, чтобы пополнять межзвездную среду и предотвратить ее исчерпание процессами образования звезд. Эта проблема не была полностью решена, но ответ на нее должен быть получен прежде, чем мы сможем с уверенностью утверждать, что межзвездный газ постоянно обогащается тяжелыми элементами, образующимися в недрах очень старых звезд, таких как сверхгиганты класса М, у которых температура недр достаточно высока для того, чтобы могли идти ядерные реакции, приводящие к образованию тяжелых элементов. В 1961 г. Дейч пришел к выводу, что

одни только звезды сверхгиганты класса М не могут значительно изменить физические свойства межзвездной среды. Если даже обычные гиганты типа М теряют значительную массу, общая потеря массы звездами по крайней мере в несколько сот раз меньше количества газа, необходимого для участия в эволюционных процессах. В настоящее время известно, однако, что многие другие звезды также теряют массу, и это явление несомненно существует в звездах типа Р Лебеда, звездах Вольф-Райс, Новых и Сверхновых и, возможно, даже в молодых звездах, которые сейчас сжимаются" [53,262].

Мысль, что межзвездное вещество исчерпается и дальнейшее образование звезд прекратится, могла возникнуть лишь в головах естествоиспытателей, весьма далеких от философского понимания общих процессов, совершающихся в безграничных космических масштабах. Действительно, как можно ставить вопрос о том, хватит ли распыленной материи для совершающихся преобразований материальной субстанции, если эти преобразования являются формой ее существования и составляют основную сущность материального бытия вообще. **Идея о исчерпаемости распыленной материи явилась следствием пренебрежительного отношения некоторых естествоиспытателей к философскому аспекту познания природы.** Отбросив философию и пытаясь познать бесконечный мир чисто эмпирическим путем, астрономы нередко попадают в затруднительные положения там, где по существу нет никаких особых затруднений, но где ограниченный опыт не может служить критерием для теоретических заключений о том, что безгранично.

В природе дело обстоит так, что не только упомянутые звезды, но и все космические тела без исключения, даже наша потухшая планета – Земля – непрерывно пополняет космическое пространство газовой и пылевой материей. Со времени своего возникновения и до полного разрушения звезды уплотняются, при этом они, подобно нашему Солнцу, непрерывно излучают в окружающее их пространство распыленную материю. Кроме этого за время своего существования все космические тела периодически вспыхивают, пульсируют и даже взрываются, полностью разрушаясь. Особенно ярким примером здесь могут послужить

так называемые "Новые" и "Сверхновые" звезды, которые представляют собой ничто иное, как взрывы обычных звезд /звезд главной последовательности/. Касаясь затронутого нами вопроса Лаврухина и Колесов пишут: "Наблюдения показали, что Сверхплотные звезды окутаны большими светлыми облаками неправильной формы. Вещество этих облаков выбрасывается во все стороны с огромными скоростями /до 6000 км/сек/, однако, несмотря на это вещество полностью не рассеивается в космическом пространстве, а сохраняется еще очень долгое время после вспышки в виде туманности" [50,56-57].

Короче говоря, **бытие субстанции выражается в том, что она непрерывно и бесконечно переходит из одного структурного состояния в другое; возникнув из плотных тел, газопылевая материя снова сжимается в плотные тела, а последние снова превращаются в распыленную материю.**

Так совершается бесконечно. Два указанных структурных состояния материи обуславливают друг друга: возникновение одного из них зависит от наличия другого, так что образование того или иного количества звезд зависит от имеющегося количества распыленной материи, а количество возникновения последней зависит от наличности звезд /в данной части космоса/.

2. О причинах возникновения звезд из разреженной газопылевой материи

Рассматривая преобразования субстанции в последовательности перехода от менее плотного ее состояния к более плотному, нам следует уточнить причины такого перехода. Вопрос этот обсуждается в астрономии уже более ста лет, но до сих пор он не имеет своего удовлетворительного решения. Признавая материю инертной, астрономы вынуждены искать те силы, которые, по их мнению, принуждают субстанцию изменять свои состояния. В качестве основных сил сжатия распыленной материи в более плотное – звездное состояние издавна принято указывать силы тяжести. "С давних пор, – говорит Воронцов-Вельяминов, – среди астрономов существовало всеобщее убеждение, **что звезды возникают путем гравитационного сжатия холодной газовой**

среды"[23,166]. Это убеждение и в наше время является господствующим, хотя оно и не решает вопроса, ведь поскольку неизвестны природа и механизм действия гравитационных сил, следовательно, здесь вместо объяснения причин создается только одна его видимость. Причем, это мнимое объяснение совершенно не согласуется с другими утверждениями физиков. Например, в атомах, как уже говорилось, гравитационные силы полагаются настолько малыми, по сравнению с электрическими, что они даже не учитываются в теоретических расчетах. Но если признать, что микрочастицы, образующие туманности, сжимаются под воздействием гравитационных сил, тогда надо признать гравитационные силы более мощными, чем электрические, так как, уплотняя туманности, они должны приблизить друг к другу находящиеся между собою на огромных расстояниях /в космических масштабах/ частицы, большую часть которых составляют электроны. Последние же, как полагается, обладают однородными – отрицательными – электрическими зарядами и потому отталкиваются друг от друга под воздействием своих электрических сил. Ведь именно так утверждают физики при объяснении целого ряда других микроскопических явлений.

Кроме гравитационных сил в современной специальной литературе указываются еще и другие причины сжатия, но они уже не имеют такого всеобщего значения и могут рассматриваться как локальные, т.е. второстепенные или вспомогательные силы. Для пояснения сказанного нам следует хотя кратко рассмотреть историю затронутого вопроса. Воспользуемся для этой цели книгой Струве и Зебергса "Астрономия XX века". Авторы указанной книги говорят, что изучение возникновения и эволюции звезд началось в первой половине XIX века с намерения классифицировать спектры звезд. С тех пор эволюционное развитие звезд стало рассматриваться в неразрывной связи с их спектральной классификацией. По методологическим соображениям мы не будем придерживаться указанной связи и рассмотрим в этом разделе причины возникновения звезд, а в следующем коснемся их классификации.

Первые попытки объяснения возникновения звезд из разреженной материи были высказаны в теориях, разработанных глав-

ным образом Гельмгольцем и Кельвином. Согласно этим теориям "звезды получают свою энергию излучения из энергии гравитационного сжатия. До тех пор, пока звезда остается газовой, температура внутренних слоев возрастает, но когда-нибудь она достигнет жидкого состояния /из-за сжатия/ и больше не сможет ни сжиматься, ни, следовательно, выбрасывать энергию. С этого времени звезда будет быстро остывать" [53,204-205].

Из указанного следует, что в первых теориях образования звезд главной /или даже единственной/ причиной сжатия полагались гравитационные силы, т.е. стремление частиц двигаться к центру сжимаемого тела. Первостепенная роль силам тяжести отводится и в теории Г. Рессела, выдвинутой в начале XX века. Интерпретируя разработанную им классификацию звезд, именуемую сейчас диаграммой Герцшпрунга-Рессела /или диаграммой спектр – светлость/, Рессел говорит: "Среди различных более или менее спорных положений, связанных с проблемой звездной эволюции, вероятно самой общепризнанной мыслью является следующая: по мере того как звезда становится старше, она сжимается. В самом деле, так как при сжатии потенциальная энергия силы тяжести преобразуется в тепловую, которая посредством радиации передается более холодным телам, из термодинамических принципов следует, что общая тенденция изменения должна быть в целом такой. Возможно, что в некоторый определенный период истории звезды может произойти столь быстрое превращение энергии, например радиоактивного характера, что оно временно превысит потерю за счет излучения, и это приведет к расширению, которое будет работать против силы тяжести. Но все это может происходить главным образом на ранних стадиях ее развития, и в общем все равно плотность звезды будет увеличиваться с ее возрастом.

Если мы теперь рассмотрим звезды, которые мы изучаем, в порядке возрастания плотности, мы должны начать с гигантских звезд класса М и затем проследить ряд гигантов в порядке, обратном тому, в каком обычно располагаются спектры, до звезд классов А и В. И далее при всё еще возрастающей, хотя уже и медленнее, плотности, перейти вниз на последовательность карликов в обычном порядке изменения спектральных классов,

встретив на пути Солнце, к тем красным звездам /снова в классе М/, которые являются самыми слабыми из известных в настоящее время звезд. Не может быть никакого сомнения в том, что такое продвижение связано с увеличением плотности; если при этом также увеличивается и возраст, то мы возвращаемся назад к гипотезе Локьера, что звезда бывает наиболее горячей в середине ее истории и что красные звезды распадаются на две группы: одна с возрастающей, а другая с убывающей температурой. Тогда гиганты представляют собой последовательные стадии в нагревании тела и должны быть тем моложе, чем они краснее; карлики представляют собой дальнейшую стадию их последующего охлаждения, и чем краснее эти звезды, тем дальше они продвинулись в развитии. Мы уже имеем дело не с двумя отдельными последовательностями, а с единым рядом, начинающимся и кончающимся классом М; в середине находится класс В, а по обе стороны от него в каждой половине последовательности лежат все промежуточные классы" [53,220-221].

Указав приведенную здесь нами ресселовскую интерпретацию, Струве и Зебергс далее пишут: "Таким образом, Рессел представил эволюционную схему крайне просто и прямолинейно. В то время как его выводы, касающиеся роли плотности и температуры в образовании звездных спектров впоследствии подтвердились, его интерпретацию диаграммы Герцшпрунга-Рессела и его теорию звездной эволюции пришлось решительно пересмотреть" [53,221]. В разделе: "Пересмотр теории звездной эволюции Рессела", они указывают, что некоторые последующие теоретические исследования оказались в противоречии с предположениями Рессела. "К тому же в дальнейшем становилось все более очевидно, что энергия сжатия, которую Рессел считал единственным источником энергии, не может обеспечить излучения звезды в течение всего времени ее жизни" [53,279]. Вообще же, как верно замечают Струве и Зебергс, "камнем преткновения работы Рессела и работ всех астрофизиков, занимавшихся изучением строения звезд и звездной эволюции в 20-30 годах нашего столетия, был *неизвестный источник звездной энергии* /курсив наш, П.Б./. Все были согласны с тем, что энергия выделяется при переходе массы в энергию в соответствии с законом Эйнштейна

$E=mc^2$, где E – величина освобождающейся энергии, m – масса вещества и c – скорость света. Однако было непонятно, каким образом протекает этот процесс..." [53,285].

В другом месте Струве и Зебергс указывают, что в поисках энергии ученые обратили внимание на процессы преобразования микрочастиц, сопровождающиеся значительным выделением энергии. Особую заслугу в этом они приписывают Эддингтону, который еще в начале нашего века высказал мысль, что "внутри звезды освобождается какого-то рода внутриатомная энергия" [53,269]. Однако сам Эддингтон не проявил здесь особой уверенности и поставил под сомнение идею, согласно которой полагается, что источником энергии звезд являются преобразования их частиц. В 1927г. Эддингтон писал: "Точка зрения, по которой энергия звезды возникает при построении других элементов из водорода, имеет большое преимущество, ибо не существует сомнений относительно возможности этого процесса, тогда как мы не имеем доказательств того, что в природе может происходить аннигиляция материи... С моей точки зрения существование гелия является самым лучшим доказательством того, что гелий может образоваться. Протоны и электроны, образующие его атом, должны были быть собраны воедино в какое-то время в каком-то месте, и почему бы этим местом не могли быть звезды?.. Я отдаю себе отчет в том, что многие критики не считают условия в звездах достаточно подходящими для превращения элементов – звезды недостаточно горячи. Этим критикам мы советуем следующее: **пусть пойдут и поищут более горячее место.** "

Но этим преимущество исчерпывается. Имеется множество астрономических соображений по поводу того, что гипотеза, приписывающая энергию звезд превращению водорода, является неудовлетворительной... Существуют убедительные доказательства того, что по мере того, как звезда становится старше, она теряет значительную долю вещества, которое первоначально входило в ее состав, и, по-видимому, это можно объяснить только аннигиляцией материи. Однако такое утверждение не является таким уж последовательным, и я считаю, что мы не в состоянии прийти к определенному решению. В целом гипотеза аннигиляции материи представляется более обещающей..."[53,286].

На деле же оказалось не совсем так: "По мере изучения внутреннего строения звезд и протекающих в них ядерных процессов было показано, что источником звездной энергии является альтернатива, отвергнутая Эддингтоном, – превращение элементов. Многие астрономы и физики, среди которых были Каулинг в Великобритании, Аткинсон, сотрудник университета Ратжерс, штаг Нью-Джерси, Вайцеккер и Гамов, внесли значительный вклад в изучение проблемы, окончательное решение которой дал в 1939 г. Бете, сотрудник Корнеллского университета, уроженец Германии. Бете показал, что наиболее важным источником энергии в обычных звездах является так называемый углеродно-азотный цикл, в котором углерод и азот служат катализаторами в процессе превращения четырех атомов водорода в атом гелия" [53,287].

Несомненно, что основными процессами, при которых освобождается энергия, заключенная в звездах, являются процессы превращения элементов, т.е. структурные преобразования частиц, благодаря которым совершаются наблюдаемые изменения космических тел. Но указанных преобразований частиц недостаточно для полного объяснения звездной эволюции, в частности, их расширения и сжатия. Так что открытием превращения водорода в гелий вопрос об источниках энергии полностью не решался. Остается он "камнем преткновения" и в наше время: современные естествоиспытатели еще не могут без противоречий и вполне убедительно объяснить всех тех сил, под воздействием которых разреженная межзвездная материя сжимается в плотные и сверхплотные тела. Это подтверждается, например, опубликованными в 1968 году материалами Симпозиума, проведенного в 1964 году в Москве Комиссией по переменным звездам Астросовета АН СССР по проблеме: "Звездная эволюция и переменные звезды". Из докладов, прочитанных на Симпозиуме о звездной эволюции, следует, что свои теоретические соображения многие астрономы основывают на идее возникновения космических тел из газопылевой материи, путем ее постепенного сжатия. Эта идея, как отмечалось, была взята в докладе Каплана в качестве рабочей гипотезы, как наиболее вероятная [54,5]. Однако вполне убедительных объяснений причин сжатия /и расширения/ в докладах, про-

читанных на Симпозиуме, не содержится. В качестве основной, причиной звездообразования во всех докладах указывается /или подразумевается/ все те же самые "гравитационные силы", постулированием которых явления сжатия нисколько не объясняются, а только весьма осложняются, т.к. здесь возникает еще один неразрешимый вопрос, именно: как в центре сжимаемого тела могут одновременно находиться силы, принуждающие частицы стремиться к центру, и силы, принуждающие те же самые частицы сопротивляться этому стремлению? Ведь к такому вопросу приводит гипотеза о существовании центростремительных сил у сжимающихся тел.

С чисто физической точки зрения вполне логично утверждать, что сжимающиеся частицы оказывают сопротивление силам сжатия, и совершенно противоестественно полагать, что общая масса сжимаемых частиц создает собой центростремительную /гравитационную/ силу. **Ведь этим самым утверждается, что одна и та же материя в одно и то же время является и той силой, которая сжимает, и той силой, которая расширяет. Если придерживаться известных физических законов, то совершенно невозможно объяснить механизм действия такого рода сил.** Во всяком случае долгие годы господства в науке идеи всемирного тяготения еще никто не объяснил, как может реально осуществляться эта идея. Так что ссылку на действие гравитационных сил нет оснований рассматривать в качестве какого-то действительного объяснения. Тем не менее, на московском Симпозиуме астрономов идея существования гравитационных сил совершенно не подвергалась критике. По ее адресу не было высказано даже каких-либо сомнений, наоборот, силы гравитации принимались как нечто безусловное и само собою разумеющееся. Именно на их основе авторы докладов построили свои объяснения всех явлений, связанных со звездной эволюцией.

Наряду с признанием гравитации основной причиной сжатия межзвездной среды на московском симпозиуме были высказаны и другие причины звездной эволюции. Вообще же этому вопросу были посвящены основные доклады упомянутого симпозиума. Из опубликованных докладов следует, что среди современных естествоиспытателей далеко нет единства в понимании

дополнительных причин, обуславливающих эволюцию звезд; гипотезы, высказанные по этому поводу, различными авторами часто весьма значительно отличаются одна от другой. Причем, ни одна из выдвигаемых гипотез не отличается особой вероятностью, – все они имеют существенные недостатки.

И. Г. Колесник в своем докладе "Звезда на стадии гравитационного сжатия", касаясь гипотез, выдвинутых для объяснения причин звездной эволюции, говорит, например, следующее: "Нестандартные звезды типа TTau, UVCet и родственные с ними объекты обладают целым рядом удивительных особенностей. Комплекс явлений, связанных с этими звездами, очень сложный. Например, блеск звезд типа TTau подвержен совершенно неправильным колебаниям около некоторого среднего значения. Звезды типа UVCet большую часть времени находятся в минимальном блеске, внезапно очень быстро увеличивают свой блеск и затем снова сравнительно медленно возвращаются к исходному состоянию. Спектр рассматриваемых звезд, подобно блеску, также подвержен сильным изменениям. В звездах типа TTau наблюдаются необычайно яркий ультрафиолетовый континуум, а также интенсивные линии водорода больмеровской серии с высоким возбуждением. Интересно, что во время вспышек звезд типа UVCet их спектр обнаруживает все особенности, присущие звездам типа TTau. Все эти звезды объединяет в единую группу также то, что они, по-видимому, еще не достигли главной последовательности и находятся на стадии гравитационного сжатия. Тем более удивительно, что у них происходит много явлений с большим выделением энергии.

Впервые на это обратил внимание В. А. Амбарцумян. Из анализа наблюдательного материала он пришел к выводу, что тепловые механизмы излучения не могут объяснить происходящие процессы, и поэтому излучение должно быть нетепловым. Там же В. А. Амбарцумян высказал гипотезу, что источником нетеплового излучения нестационарных звезд типа TTau и UVCet является внутренняя энергия, вынесенная каким-то образом во внешние слои. Ввиду того, что во время вспышек излучается очень большое количество энергии / 10^{35} эрг/ и учитывая нетепловой характер излучения, В. А. Амбарцумян заключил, что эта энергия

должна выноситься дозвездным веществом. Считая, что выбросы происходят неравномерно на разные высоты, можно было качественно объяснить, как неправильные колебания блеска, так и спектральные особенности звезд типа TТau и UVCet. Однако эта гипотеза не содержит конкретного механизма превращения энергии особого типа в излучение; кроме того, трудно предположить, что внутри молодых, довольно простых по внутреннему строению звезд, по современным представлениям сравнительно недавно образовавшиеся из межзвездной среды, может существовать особое дозвездное вещество /сверхплотная материя. П.Б./.

Вскоре после работы В. А. Амбарцумяна появилась еще одна гипотеза, высказанная И. М. Гордоном, в которой считалось, что источником нетеплового излучения звезд типа TТau являются релятивистские электроны, двигающиеся в магнитных полях. Ультрафиолетовое синхронное излучение, согласно этой гипотезе, должно приводить к ионизации атомов водорода, а нетепловое излучение в инфракрасной части спектра увеличивает число внутренних рекомбинаций на возбужденные уровни. Так можно объяснить повышенную интенсивность линий бальмеровской серии водорода. Резкий подъем интенсивности непрерывного излучения у бальмеровского предела связывался со слиянием высоковозбужденных расширенных и усиленных линий. Но, как показали последующие работы, гипотеза синхронного излучения также сталкивается с большими трудностями". "Таким образом, заключает Колесник, – до настоящего времени отсутствовала удовлетворительная рабочая гипотеза, которая позволяла бы рассматривать наблюдаемые явления с единой точки зрения, а также построить эволюционную последовательность сжимающихся звезд" [54,44-45].

Упомянув гипотезы Амбарцумяна и Гордона как несостоятельные, Колесник затем сделал попытку обосновать справедливость идеи, выдвинутой Д. А. Франк-Каменецким, согласно которой полагается, что вспышки звезд типа UVCet, TТau /и других подобных звезд/ связаны с появлением в их атмосферах неравновесной плазмы, т. е. они связаны с нарушением термоядерного равновесия в материальной среде. "Одной из характерных особенностей неравновесной плазмы является большой поток энер-

гии в инфракрасной области спектра, связанный с нестационарным режимом умножения излучения". Появление самой неравновесной среды объясняется тем, что "из внутренних слоев звезды в атмосферу выбрасывается сгусток вещества, и в результате его расширения образуется неравновесная среда с высокой степенью ионизации и низкой температурой" [54,46]. Несомненно, что неравномерные плотности и температуры вызывают бурные движения газообразной среды, сопровождающиеся сжатиями, расширениями, взрывами, пульсациями и т. д. **Но все эти события не являются причинами эволюции звезд – они есть только следствия и могут рассматриваться лишь как реальные проявления первой причины – активной способности, т.е. энергии, присущей материи по самой ее природе.**

Напомним здесь, что, согласно основному свойству субстанции, каждая ее частица всегда оказывает давление на внешнее, стремясь двигаться, если она покоится, или стремясь двигаться с более высокой скоростью, чем она движется сейчас. Таково истинное свойство материи. Но, придерживаясь старого воззрения на материю, естествоиспытатели всегда вынуждены искать какие-то особые активные причины /силы/ для объяснения энергетических явлений, тогда как эти причины заключены в каждой частице материи. Колесник не прав, когда говорит: "Рассматриваемые звезды / TTau, UVSet, П.Б./ светятся только за счет избытка гравитационной энергии, превращающейся в тепловую, поэтому трудно ожидать, что в их недрах есть какие-то необычные формы энергии. Естественней всего считать, что в основе наблюдаемых явлений лежит конвективная неустойчивость сжимающихся звезд" [54,46-47]. Здесь явно выдается следствие за причину: конвективная неустойчивость не может лежать в основе явлений, т.к. она не существует сама по себе, а порождается субстанциональным свойством материи – **энергией**. Усомнившись в том, что в недрах звезд есть какие-либо формы энергии, Колесник тем самым исключил из своей интерпретации искомую причину и вместо нее указал результат проявления отвергнутой причины, ведь если бы материя звезд была лишена энергии, то никакой бы "конвективной неустойчивости" не возникало. Но поскольку субстанция обладает такими

свойствами, что каждая ее частица стремится к максимальному движению, то при создании благоприятных условий /разных плотностей, температур и давлений/ необходимо возникают весьма бурные движения частиц. **Спонтанные движения частиц могли бы развиваться неограниченно. Однако благодаря тому, что частицы с противоположными спинами вступают друг с другом в устойчивые противодействия, их энергия также спонтанно ограничивается, и поэтому возникают отдельные космические тела.**

Совершенно несостоятельным представляется утверждение Колесника, что "рассматриваемые звезды светятся только за счет избытка гравитационной энергии, превращающейся в тепловую", так как никакой "гравитационной энергии в природе не существует, а свет и тепло возникают в звездах благодаря стремлению образующих их частиц к максимальному движению, что необходимо приводит к интенсивному их соударению, а, следовательно, и к возникновению световых и тепловых явлений. То, что Колесник подразумевает под действием гравитационных сил, есть, как уже много раз говорилось, общее космическое давление. Но это давление проявляется только в очень больших масштабах, и оно не порождает света и тепла /т.е. соударения частиц/, а только способствует их возникновению.

Существование светящихся космических тел – звезд – уже само по себе говорит о высоких энергетических способностях субстанции. Особо активными среди звезд являются так называемые "переменные" звезды, энергия которых весьма эффективно проявляется в различного рода пульсациях и взрывах. Последние являются необходимым условием структурных преобразований активной материи. Однако в результате недооценки активных способностей субстанции естествоиспытатели до сих пор не могут объяснить указанных явлений. "Мы не знаем, – говорит, например, Струве и Зебергс, – почему в процессе эволюции звезды иногда обретают способность пульсировать" [53,355]. Относительно объяснения этих явлений, они пишут: "В теории пульсации было показано, что, если в звезде по какой-то неизвестной причине, баланс в гравитационном притяжении ее внешних слоев нарушится, может возникнуть такое положение, что звезда начи-

нает периодически расширяться и сжиматься с периодом, зависящим от средней плотности всей звезды. Более поздние исследования показали, что, вообще говоря, для всех пульсирующих переменных звезд справедливо фундаментальное соотношение

$$P^2 \rho = \text{const},$$

где P – период, ρ – плотность. Этот теоретический результат напоминает соотношение между частотой колебания струны и ее натяжением. Еще лучшей аналогией является подводный взрыв. При взрыве пузырек газа быстро расширяется, быстрее чем это требуют условия равновесия, по которым движение газа должно быть в точности сбалансировано давлением внутри воды. Это расширение продолжается до тех пор, пока давление воды не остановит его и не заставит пузырек сжиматься. При этом пузырек сожмется до меньшего объема, чем это требуется для равновесия, и после этого процесс повторяется, причем его период остается постоянным.

Если рассматривать пузырек газа, образовавшийся на большой глубине, то для него давление окружающей воды очень велико, и период пульсаций короче. По мере того как пузырек поднимается к поверхности, давление воды уменьшается, и период пульсаций постепенно возрастает. В случае пульсирующей звезды это, конечно, не связано с давлением окружающей среды. Однако звезда обладает большой гравитационной силой, соответствующей в нашем примере силе давления воды, при подводном взрыве" [53,351]. Из сказанного следует, что затруднения в объяснении пульсации связаны не только с недооценкой активности материи, но и с игнорированием фактора космического давления; пульсации звезды, как и пульсации капли, необходимо связаны с давлением окружающей среды, без которого они не могли бы возникнуть, так как без активного сопротивления давлению не создаются взрывные условия вообще. В приведенной интерпретации — это вполне очевидное обстоятельство несколько закрывается постулированием гравитационных сил, при помощи которых создается ложная видимость объяснения.

В примечаниях к изложенному объяснению пульсаций редактор П. Г. Куликовский пишет: "Последние годы все больше признание получает теория пульсаций С. А. Жевакина, согласно

которой основную роль в поддержании пульсации верхних слоев звезды играет зона ионизированного гелия, который, дважды ионизируясь и вновь рекомбинируя, служит как бы предохранительным клапаном, в нужные моменты поглощая излучение, идущее от центральных частей звезды" [53,350]. В интерпретации Жевакина так же не указывается первопричина, вместо которой представляется следствие, ведь ионизации и рекомбинации являются только признаками проявления причины, а не самой причиной, о чем уже говорилось.

Ниже будет показано, что различного рода пульсации, взрывы, вспышки, извержения и т.д. происходят в результате накопления внутри космических тел однородного газа /ферми-газа/, частицы которого, будучи однородными, не образуют собой атомно-молекулярных систем и поэтому противостоят как внешнему – космическому давлению, так и внутреннему – ударному давлению. В зависимости от конкретных местных условий /структуры космического тела, интенсивности совершающихся внутри тела макропроцессов, силы внешнего космического явления и т.д./ направление однородного газа и его извержение наружу в различных космических телах может происходить через разные промежутки времени и в различных количествах. Логично полагать, что при частых извержениях сопротивляющегося газа взрывы будут меньше, а при более редких – соответственно больше. Первые извержения газа относятся к пульсациям, а вторые – к взрывам. В зависимости от величины взрыва сильно вспыхивающие звезды подразделяют на два основных вида: "Новые" и "Сверхновые". К первым относят звезды, вспыхивающие с увеличением блеска в среднем на 10 звездных величин, ко второму – звезды, увеличивающие свой блеск на 15-20 величин [53,370].

По мнению Амбрацумяна "за время жизни звездной системы на каждую звезду в среднем приходится не одна, а, вероятно, несколько десятков вспышек". "В результате большого числа вспышек может произойти значительная убыль массы, и звезда перейдет в другое состояние" [27,92]. Относительно Сверхновых звезд говорится: "Значительно более редким явлением, чем Новые звезды, являются вспышки Сверхновых. Во время вспышки

Сверхновой яркость вспыхивающей звезды увеличивается настолько, что она становится около ста миллионов раз ярче Солнца". "Несомненно, что при вспышке Сверхновой происходит какое-то фундаментальное изменение в строении звезды. Можно поставить вопрос: не имеем ли мы здесь дело с переходом "обыкновенной" звезды в состояние белого карлика. Однако ответить на этот вопрос пока мы не можем" [27, 93].

Вполне определенный ответ на указанный вопрос невозможно получить только в пределах астрономии, поскольку здесь требуются весьма широкие философские обобщения. Игнорирование философского метода познания при рассмотрении космических явлений неизбежно ведет к излишним затруднениям или даже к ошибочным умозаключениям. Подтверждением сказанного нами здесь может послужить приведенные рассуждения Амбрацумяна: поставив правильно вопрос, выдающийся астрофизик не мог дать на него вполне определенного ответа, и между тем с точки зрения философии не подлежит сомнению, что "обыкновенные" звезды со временем превращаются в белых карликов. Ведь именно преобразования такого рода составляют одно из основных направлений мировых физических событий.

Несмотря, однако, на игнорирование общих философских обзоров космоса, астрономы все же на отдельных явлениях обнаруживают общий ход модусных преобразований субстанции, на основании исследований отдельно взятых явлений они, хотя и не совсем решительно, но приходят к выводам, что в своих структурных изменениях материя последовательно переходит из менее плотных состояний в более плотные. Струве и Зебергс, например, указав в каких размерах звезды теряют свои массы при взрывах, далее пишут: "Поскольку мощность взрыва несомненно коррелирует с количеством выброшенного вещества, вполне возможно, что в течение нескольких миллиардов лет обыкновенная новая может пройти через десятки тысяч взрывов. При этом, даже достаточно массивная звезда может потерять значительную часть своей массы, прежде чем она "угомонится" и превратится в белого карлика [53,379].

Важно отметить, что наряду с уплотнением одной части звездной материи происходит расширение другой ее части. Рас-

смаатривая стадии существования звезд главной последовательности, Струве и Зебергс пишут: "Как только водород в ядре звезды преобразуется в гелий, звезда начинает движение по диаграмме слева направо, сначала медленно, а затем быстрее, пока не превратится в относительно холодного гиганта. Исчерпание водорода считается причиной сжатия центрального ядра /теперь состоящего из гелия/, что в свою очередь ведет к перестройке внешних слоев звезды, которые начинают расширяться; поверхность звезд становится холоднее, тогда как центральная температура увеличивается. В максимуме блеска звезда может иметь внутреннюю температуру около 100 млн. градусов и гелиевое ядро, содержащее примерно 50% звездной массы" [53,307].

Таким образом, примерно половина материи сжимаемой звезды переходит в сверхплотное состояние, а другая половина расширяется. В зависимости от особенностей локальных условий здесь, конечно, могут быть какие-либо отклонения в ту или иную сторону, но в общем указанная схема, очевидно, количественно справедлива, а главное то, что она безусловно верна в философском отношении, ведь если в результате термоядерных реакций часть материи уплотняется, а часть расширяется, то оказывается, что одни и те же физические процессы порождают различные состояния материи, так что в мире не может наступить энергетического равновесия, поскольку в нем одни противоположности в своем противодействии порождают другие противоположности, обеспечивая таким путем условия, необходимые для дальнейшего энергетического бытия субстанции.

Уплотняется та часть материи, которая в ходе термоядерной реакции оказывается в форме нуклонов, из огромного количества которых образуются космические ядра – сверхплотные карлики. Расширяется /и при благоприятных условиях рассеивается/ та часть материи, которая почему-либо не вошла в состав образовавшегося космического ядра.

Расширяющаяся и распыляющаяся материя, надо полагать, в основном состоит из тождественных частиц, образующих собой однородный газ /ферми-газ/. Поскольку однородные частицы, будучи тождественными по своим спинам, не образуют собой атомно-молекулярных систем, значит, они не ограничивают энер-

гию друг друга достаточно эффективно. Отсюда следует, что однородные частицы не уплотняются ударным давлением и находятся в очень активном состоянии. Так что однородный газ может быть главной силой, противостоящей сжатию. Накапливаясь в результате термоядерных реакций, совершающихся в недрах звезд, однородный газ необходимо должен время от времени прорываться наружу в том или ином количестве, с той или иной силой. Таким образом, на вопрос П. Н. Холокова: "Что предшествует стадии вспышки звезд?" [54,43], можно ответить: накопление однородных газов.

Естественно полагать, что при сильных взрывах из космических тел извергается не только однородный газ, но и частицы с противоположными спинами /электроны и протоны/, а также значительное количество волновой материи. При взрывах, конечно, могут извергаться атомы и ядра атомов, но в основном извергаемая материя должна состоять из более элементарных тождественных частиц. Далее будет показано, что сверхплотные космические тела извергают в основном нейтроны, поэтому их часто называют нейтронными звездами.

Несмотря на то, что процессы образования и разрушения звезд в конкретных случаях могут иметь очень сложный характер, их все же можно рассматривать как противоборство двух сил: сил, принуждающих тела сжиматься, и сил, противостоящих сжатию. В эддингтоновской теории лучистого давления содержится принципиально верная мысль. Согласно этой теории "любая точка внутри звезды испытывает давление газа и давление излучения, направленное наружу". Если из гипотезы Эддингтона исключить "силы тяжести" и заменить их силами внешнего и внутреннего давления, тогда мы получим вполне ясную и правдоподобную картину противоборства двух сил: сжимающих звезду и противостоящих ее сжатию. К первым относится общее космическое давление, порождаемое внешними событиями, и внутреннее ударное давление, порождаемое местными термоядерными реакциями. Ко вторым относятся силы сопротивления частиц сжатию вообще и прежде всего сопротивление частиц, образующих собой однородный газ. Общее космическое и местное ударное давление в своем совместном воздействии на сжимаемую

ими материю сами себе создают противодействующую силу, которая по мере увеличения сжатия возрастает и в конечном счете в какой-то точке становится более мощной, чем оказываемое здесь давление. Именно при таких обстоятельствах возникают в тех или иных местах пульсации, взрывы, извержения и т.д.

Помимо упоминавшихся сил, на московском Симпозиуме в качестве причин сжатия звезд указывались еще тепловые явления, связанные с ионизацией межзвездного газа /водорода/. Э.А. Дибай, например, в своем докладе "К проблеме происхождения нестационарных объектов, связанных с кометообразными туманностями" говорит: "Температура в зоне НII – 6000-10000°, а в зоне НI – около 50°. Таким образом, на границе глобулы устанавливается резкая граница давления, ведущая к появлению ударной волны, движущейся в сторону меньших давлений, т.е. в нейтральный газ. Если поверхность глобулы имеет более или менее правильную сферическую форму, произойдет фокусировка ударной волны к центру /так называемая кумуляция/ Можно предполагать, что резкое повышение давления и плотности в сходящейся волне до некоторой степени способствует процессу конденсации звезды из диффузной материи" [54, 12].

Несомненно, что указанные явления могут способствовать уплотнению газово-пылевой материи. Но сил такого рода совершенно недостаточно для того, чтобы образовать сверхплотные космические тела, и тем более для того, чтобы сжать космические тела в шаровидную галактику и довести такую галактику до взрыва, как это случается в наблюдаемом космосе. А между тем силы, принуждающие газ сжиматься в тела, и силы, принуждающие космические тела сжиматься в галактики, порождаются одними и теми же явлениями, среди них, как уже говорилось, главное место занимают движения и расширения космических систем /ассоциаций звезд, галактик, метагалактик/ и отдельных космических тел.

Создать новую галактику могут только другие галактики – если они движутся и расширяются друг другу навстречу. Именно **только силы, порождаемые изменением и движением одних космических систем, могут породить равное себе – другие космические системы.** Однако эти важнейшие мировые силы до

сих пор еще не фигурируют в астрономических теориях, несмотря на то, что астрономам известно о расширении космических объектов, а также о их поступательных и вращательных движениях. Известно, например, что расширяющаяся галактика Андромеды движется с огромной скоростью в нашу сторону. По своим размерам она превышает нашу Галактику, отличающейся своей величиной по сравнению с другими галактиками. Следовательно, при движении галактики Андромеды должны возникать в направлении её движения силы давления, которые даже по космическим масштабам представляются весьма огромными. Однако эти силы в современных теориях не получают своего отражения в качестве фактора, оказывающего давление на другие космические объекты. Здесь очевидно, все еще сказывается влияние классической астрономии, рассматривавшей космические явления, как события, совершающиеся в абсолютной пустоте, в условиях которой можно не учитывать всеобщей связи мировых физических процессов.

Несмотря на то, что идея существования абсолютно пустого пространства сейчас отвергнута, как несостоятельная, в современной астрономии еще встречаются истолкования явления в таком смысле, как будто эти явления совершаются в пустоте. Укажем для примера доклад "Начальная стадия эволюции звезд", прочитанной на московском Симпозиуме С. А. Капланом. Подводя итог всему своему выступлению, он говорит: "Итак, картина эволюции непрозрачной протозвезды такова: оказавшись в результате "прозрачного" коллапса в состоянии с высокой светимостью и поверхностной температурой порядка 2000° , протозвезда разовьет внутри себя сильную конвекцию и будет продолжать сжиматься, лишь немного увеличивая поверхностную температуру. Но светимость протозвезды будет при этом падать. При приближении ее к главной последовательности в центре протозвезды с массой большей $0,3-0,4 M_\odot$, образуется центральное лучистое ядро, при этом светимость опять начнет возрастать, что при продолжающемся сжатии приведет к резкому увеличению поверхностной температуры. Протозвезды меньшей массы остаются конвективными и при достижении главной последовательности. Звезды с массой, меньшей $0,03 M_\odot$, достигают состояния, когда

начинают работать термоядерные источники. Они становятся выродженными "черными" карликами" [54,10].

Из приведенных рассуждений Каплана можно заключить, что протозвезда находится в полной изоляции от всего остального мира. Поскольку же это далеко не так, значит, естествоиспытателя должно интересовать не только то, что происходит в данном космическом теле, но и то, что совершается вокруг него, что оказывает на рассматриваемое тело какое-то влияние, и на что данное тело воздействует само. Однако в приведенном резюме, как и во всем докладе Каплана не содержится ответа на возникающие здесь вопросы о внешнем взаимодействии. Правда, Каплан говорит, что "на поверхность звезды действует внешнее давление p ", включая его символ в свои формулы, но при этом он не объясняет, чем обуславливается давление, и ограничивается только тем, что называет его "гравитацией".

Каплановскую интерпретацию событий, совершающихся с протозвездой, можно рассматривать как описание событий чисто спонтанного характера. Но абсолютно спонтанных явлений, как уже говорилось, в природе не существует, поскольку в сплошном материальном мире все взаимосвязано. Отсюда следует, что не существует в природе абсолютно изолированных космических систем. **Вообще космические тела и их системы невозможно со всей определенностью относить к открытым или закрытым объектам, т.к. они являются одновременно и тем, и другими.** Если рассматривать данный вопрос на уровне космических тел, то весьма удаленные мировые объекты можно рассматривать как изолированные. На уровне же тонкоструктурной среды – **эфира** – все они находятся между собою в физической связи. Эфирной среде присущи высокие энергетические способности, поэтому, несмотря на свою необнаруживаемость, она имеет очень важное физическое значение.

А. С. Компанеец в одном случае говорит: "Звезда – это самосогласованная система" [51,44]. С таким утверждением можно согласиться только отчасти: не только звезды, но и все космические системы, а также тела и отдельные микрочастицы в значительной мере являются автономными, и вместе с тем они зависят от более общих для них законов. Звезда, например, существуя в

данный момент по законам, исторически сложившимся в ней самой, одновременно подчиняется законам историческим, сейчас сложившимся в той ассоциации, а также в той галактике и даже в той метагалактике, к которым она сейчас принадлежит. Несомненно, что для эволюции звезд имеют первостепенное, т.е. решающее значение ее собственные законы, а затем уже законы систем, влияние которых, надо полагать, тем меньше, чем более общей, является система.

Защищая идею всеобщей связи космических вещей и явлений, мы скорее согласимся с Амбарцумяном, который пишет: "Каждую звезду можно было бы считать замкнутой системой, если бы не было излучения звезды. Это излучение связывает звезду с внешним миром. Но связь эта односторонняя, количество энергии, излучаемое звездой, и ее качество определяется внутренними условиями в звезде. Внешние силы почти не влияют на внутреннюю жизнь звезды, которая развивается в результате взаимодействия внутренних сил и процессов" [27,170]. Поскольку "односторонних" связей в природе не существует, а слова "почти не влияют" не отрицают полностью внешнего воздействия, то уточнив суждение Амбарцумяна двумя указанными замечаниями, с ним можно быть вполне солидарными.

Важно отметить, что в современной астрономической литературе наряду с признанием тяготения иногда указывается и давление, которое представляется в качестве одного из факторов, обуславливающих образование звезд из разряженной материи. Возьмем для примера рассуждения Зигеля. Касаясь существования темных туманностей /Конской головы и Угольного мешка/, состоящих из твердых частичек – космического дыма, он говорит: "Трудно поверить, что мельчайшая, крайне разреженная и очень холодная межзвездная пыль может когда-нибудь при каких-нибудь обстоятельствах сгуститься в звезды. Между тем за последние 10-12 лет открыты объекты, которые некоторые астрономы склонны рассматривать как "протозвезды", зарождающиеся из пыли. Речь идет о так называемых глобулах.

Впервые глобулы были обнаружены в 1947 году как крохотные темные круглые пятнышки, выделяющиеся на фоне некоторых ярких газовых туманностей. Самые большие из них имеют

поперечник в 50000 астрономических единиц, что в 500 раз превосходит средний диаметр орбиты Плутона.

"Глобулы представляют собой шарообразные сгустки космического дыма, более плотные, чем обычные темные туманности. Легко заметить, что чем меньше глобула, тем она чернее, а, следовательно, и плотнее. Похоже на то, что мы наблюдаем глобулы на разных этапах их сжатия.

Силы, заставляющие глобулы сжиматься, возможно, вызваны общим излучением всех звезд Галактики. Представьте себе две пылинки, находящиеся где-то между звездами достаточно далеко от поверхностей последних. Мировое пространство во всех направлениях пронизано светом звезд, который оказывает давление на все освещаемые предметы. Нетрудно сообразить, что между пылинками, там, где одна, из пылинок отбрасывает тень на другую, плотность излучения будет несколько меньше, чем в окружающем пространстве. Избыточное световое давление заставит пылинки сближаться друг с другом. Подсчитано, что для некоторых легких пылинок описанное "световое притяжение", будет действовать в десять тысяч раз сильнее, чем их обычное взаимное тяготение. Отсюда естественно сделать вывод, что свет рано или поздно заставит пыль где-то вдалеке от звезд сгущаться в глобулы. Вблизи звезд тот процесс вряд ли возможен, так как потоки света от ближайшей звезды будут просто подобно ветру отгонять космический дым как можно дальше. Только вдалеке от звезд, в областях, где излучение всех звезд более или менее равноценно описанный выше механизм, может начать эффективно действовать.

Массы глобул сравнительно невелики и в среднем в десятки раз уступают по массе нашему Солнцу. Подсчитано, однако, что если глобула имеет массу, в десять раз превышающую массу Солнца, то такая глобула за несколько десятков миллионов лет должна испытать сильное сжатие и, возможно, превратиться в звезду. Впрочем, здесь мы уже переходим границы достоверных знаний и вступаем в область довольно шатких и малообоснованных предположений [22,126-127].

В своем докладе "Ранние стадии формирования звездных систем", прочитанном на московском Симпозиуме, Л. М. Озер-

ной также признал, что наблюдаемые вспышки отдельных звезд приводят к уплотнению сжимающегося межзвездного газа" [54,38]. Роль космического давления в мировых явлениях признается и в рассуждениях Воронцова-Вельяминова. В одном случае он говорит, например, так: "Тяготение может, конечно, удержать большую массу холодного газа. Но в Галактике все находится в движении. Представим себе, что в облако холодного газа влетела горячая звезда. Вокруг нее начинается ионизация газа и его разогрев. Давление в этой области понижается. От звезды движутся ионизационный фронт и ударная волна нагретого газа"[23,72]. При рассмотрении взаимодействия галактик Воронцов-Вельяминов приходит к выводу, что теории тяготения недостаточно для объяснения явлений, совершающихся в огромных космических масштабах. Указав, например, что многие взаимодействующие галактики имеют перемычки и хвост, он далее пишет: "Частое существование хвостов при отсутствии перемычек наводит на мысль, нет ли иногда между галактиками каких-либо сил отталкивания, порождающих образование этих хвостов. Во всяком случае, многообразие явлений, обнаруживаемые при изучении галактик, их многочисленность и разнообразие показывают, что здесь мы впервые встречаемся с качественно новыми явлениями. Перед нами раскрывается совершенно новый круг явлений и наряду с тяготением выступают другие факторы, определяющие форму и взаимодействие галактик.

Каковы свойства галактик, каким законам подчиняются эти чудовищно большие системы, состоящие из множества звезд, разделенных колоссальными расстояниями? Чтобы узнать это, придется еще много и долго трудиться, ибо наблюдаемая картина мира галактик – это как бы моментальная фотография их состояния. Изменения этого состояния могут проявиться в заметной форме только по прошествии многих миллионов лет.

Не следует удивляться тому, что, идя по лестнице восходящих размеров систем, изучаемых человеком, мы приходим к выводу, что для объяснения мира галактик теории тяготения недостаточно. Галактики нельзя рассматривать просто как собрания гравитирующих точек. По-видимому, колоссальные собрания звезд в галактиках и масштабы системы вызвали качественные

отличия этих систем от тех, где закон тяготения был открыт и проверен. А проведен он только в солнечной системе и в системе двойных звезд, т. е. перемещения тел наблюдаются за достаточно короткие сроки. Спускаясь по лестнице размеров систем, мы встречаем границу применимости закона тяготения" [23,150-151].

Из приведенных рассуждений следует, что **идея всемирного давления в наше время далеко не имеет своего должного признания, ей все еще в значительной мере противостоит идея всемирного тяготения.** Даже сторонники признания фактора давления говорят о его значении нерешительно и весьма ограниченно. Зигель, как мы видим, высказал правильную мысль о сжатии пыли звездным излучением, но, будучи в плену традиционных классических представлений и понятия, он проявил нерешительность, признав свои прогрессивные идеи шаткими и маловероятными. А Воронцов-Вельяминов, признав непригодность теории всемирного тяготения для объяснения физических явлений, совершающихся в огромных космических масштабах, признает ее справедливой в пределах солнечной системы. Все это говорит о том, что современным естествоиспытателям трудно расставаться с привычной для них идеей тяготения, поэтому, обнаружив ее несостоятельность, они пытаются найти хотя небольшое ее опытное подтверждение и с этой целью часто ссылаются на солнечную систему. **В действительности же теория всемирного тяготения не имеет своего физического подтверждения и в солнечной системе.** Ведь опытным подтверждением этой теории считается совпадение наблюдаемого движения тел солнечной системы с его математическим описанием, составленного на основании наблюдаемого движения этих тел. Здесь имеет место параллелизм, именно: за доказательство выдается как раз то самое, что требует доказательства. Это достигается тем, что правильность математического описания движения тел, представляется в качестве физического объяснения их движения.

Несмотря на упорные стремления многих физиков сохранить в теории идею тяготения, она по мере возрастания количества новых открытий все более утрачивает свою состоятельность и, соответственно этому, все более обнаруживается существенная роль фактора давления. **Идея всемирного давления пробивает**

себе дорогу ко всеобщему признанию постепенно; в одних случаях ее признают в качестве светового давления, в других – в качестве магнитных явлений, в третьих – в качестве фактора ионизации частиц и т.д. Но при этом пока что не учитываются должным образом наиболее существенные факторы, образующие всемирное давление к ним относятся: движения галактик и отдельных тел, постепенные расширения и сжатия отдельных тел и их систем, периодические взрывы галактик и отдельных звезд, постоянное наполнение звездами космического пространства излучаемой ими газовой-пылевой материей.

Поскольку же главные факторы, как правило, игнорируются и не объединяются во всеобщий фактор давления, и только иногда указываются второстепенные причины, то естествоиспытатели, чувствуя недостаточность второстепенных причин давления, а также их локальный характер, вынуждены постулировать иные, более всеобщие, причины уплотнения разреженной материи, среди которых первое место все еще занимают мифические силы тяжести.

VIII. О КЛАССИФИКАЦИИ ЗВЕЗД

В предыдущем разделе говорилось, что в астрономической науке издавна принято рассматривать эволюцию звезд в неразрывной связи с их классификацией. Первого вопроса мы уже касались, перейдем теперь к рассмотрению второго.

Поскольку количество наблюдаемых мировых тел исчисляется многими миллиардами единиц, а длительность их существования оценивается многими миллиардами лет, следовательно, человечество никогда не сможет проследить полностью эволюцию окружающего нас космоса. Но это обстоятельство не исключает возможности познания мира, так как перед нашим взором представлены на небе весьма различные космические объекты, начиная от самых разреженных и кончая самыми плотными. В целом они представляют собой все стадии эволюции субстанции. Так что наше понимание мировых событий во многом зависит от того, насколько верно мы определим различные состояния космических тел и установим связь между ними.

Познание чего-либо сложного и многообразного, как известно, необходимо связано с подразделением познаваемого на отдельные виды, группы, подгруппы, классы и т.д. Это особенно относится к многочисленным космическим вещам и явлениям, определение которых немыслимо без классификации. Хорошо сказал по этому поводу Вульф: "Классификация – это лишь один из методов /и, вероятно, самый простой/ отыскания порядка в мире. Подмечая сходные черты у многих различных индивидуумов, мы сводим их к одному классу или типу и тем самым вводим некоторую систему и порядок в запутанные явления природы"[53,203].

Указав приведенную цитату и отметив, что изучение эволюции звезд началось с намерения классифицировать их спектры, Струве и Зебергс далее пишут: "При попытке связать спектральную классификацию со звездной эволюцией встали два вопроса: 1. Каковы те факторы, которые вызывают наблюдаемые различия в звездных спектрах? 2. Проходит ли каждая звезда на разных стадиях своего развития через все типы спектральных последовательностей?"[53,204]. Ответ на первый вопрос следовал, в част-

ности, из упоминавшихся ранее теорий Гельмгольца и Кельвина, согласно которым полагалось, что звезды со временем остывают. Отсюда делалось заключение, что в процессе звездной эволюции спектры звезд должны изменяться определенным образом, так что по спектрам можно заключать о возрасте звезд и т.д.

Руководствуясь указанной идеей, астрономы приступили к составлению каталогов звездных спектров, подразделяя по спектрам звезды на типы и классы. Струве и Зебергс указывают, что "Дрэпер был одним из выдающихся пионеров спектроскопии XX в." [53,207]. В 1886 году под руководством Пикеринга началось составление знаменитого Гарвардского каталога звездных спектров, который до сих пор еще имеет важное теоретическое значение [53,213]. В начале XX века появилась более совершенная – двумерная – классификация звезд. По этой классификации в основу подразделения берется не один, а два фактора: спектр и светимость. В наше время двумерная классификация известна как диаграмма спектр-светимость, или как диаграмма Герцшпрунга-Рессела. Ее авторы – нидерландский астроном Герцшпрунг и американский астрофизик Рессел – установили существование зависимости между видом спектра /т.е. температурой/ и светимостью звезд. Эта зависимость иллюстрируется графиком, по одной оси которого откладывается спектральный класс, а по другой – абсолютная звездная величина.

Диаграмма Герцшпрунга-Рессела в современной астрономии имеет очень важное теоретическое значение. В "Курсе общей астрономии" о ней говорится, например, следующее: "Положение каждой звезды в той или иной точке диаграммы определяется ее физической природой и стадией эволюции. Поэтому на диаграмме Герцшпрунга-Рессела как бы запечатлена вся история рассматриваемой системы звезд. В этом огромное значение диаграммы спектр-светимость, изучение которой является одним из важнейших методов звездной астрономии. Оно позволяет выделить различные группы звезд, объединенные общими физическими свойствами, и установить зависимость между некоторыми их физическими характеристиками, а также помогает в решении ряда других проблем, /например, в исследовании химического состава и эволюции звезд/" [55,387].

Диаграмма "цвет-светимость" указана на рисунке 3 /см. приложение, рис. 3/.

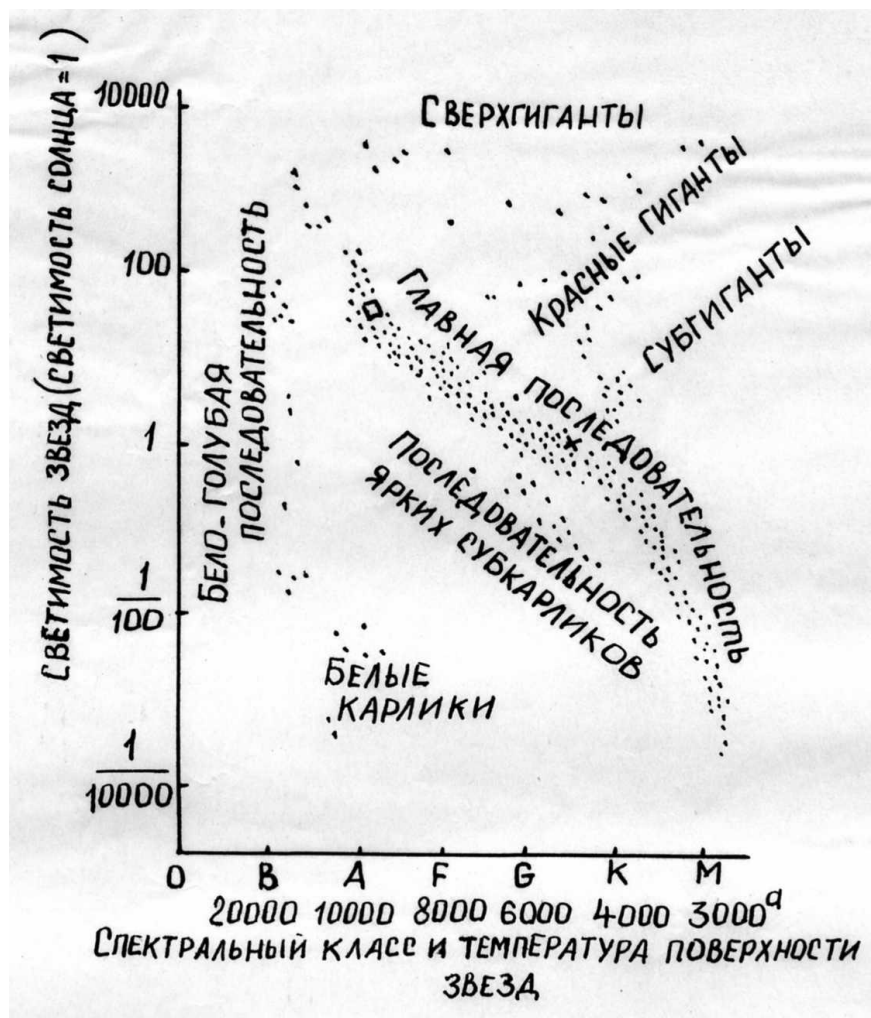


Рис. 3. Диаграмма "цвет – светимость"

Лаврухина и Колесов, из книги которых мы заимствовали указанный рисунок, дают ей следующие пояснения: "Из этой диаграммы видно, что звезды располагаются на ней не хаотически, а по вполне определенным направлениям, которые в астрономии называются последовательностями. Каждая последовательность есть совокупность однородных по своим характеристикам звезд, имеющих близкое строение. Диаграмма для звезд плоской составляющей нашей Галактики имеет пять последовательностей – сверхгиганты, гиганты, субгиганты, звезды главной последовательности и белые карлики.

Основное количество звезд принадлежит к главной последовательности, она проходит от верхнего левого угла диаграммы к нижнему правому углу. Самые яркие и большие звезды этой последовательности /белые и голубые/ лежат в левом верхнем углу. К ним относится Сириус, положение которого на диаграмме обозначено квадратом. Эти звезды самые яркие во всей плоской составляющей Галактики, которая поэтому ярче всего видна на фотопластинках, чувствительных к обычному свету.

В главной последовательности расположено и Солнце, на рисунке оно изображено крестиком. В правом нижнем углу главной последовательности располагаются красные карлики с очень низкой светимостью. Выше главной последовательности в правом углу диаграммы расположены последовательности красных гигантов и сверхгигантов, у которых высокая светимость сочетается с красным цветом и низкой температурой. Между главной последовательностью и красными гигантами расположены субгиганты.

В левом углу диаграммы ниже главной последовательности располагаются белые звезды, они имеют высокую температуру, но низкую светимость: это белые карлики. Между ними и главной последовательностью расположены субкарлики, которые относятся к сферической составляющей, и представляют сохранившуюся там в процессе эволюции часть главной последовательности"[50,50-52].

Несмотря на все указанные достоинства диаграммы Герцшпрунга-Рессела, все же следует признать, что она не является достаточно совершенной для отражения эволюции звезд. Несовершенство ее, прежде всего, выражается в том, что она, указывая температуру звезд, не отражает их плотности, тогда как плотность является важнейшим признаком космической эволюции. Ведь поскольку эволюция мировых тел выражается, главным образом, в том, что они то сжимаются, то расширяются, значит, фиксирование плотности является необходимым условием определения стадии развития /бытия/ каждого данного космического объекта. Без учета плотности в одну и ту же группу могут попасть совершенно различные космические тела. В числе гигантов, например, могут оказаться и старые, и новые звезды, а к числу

красных карликов могут быть отнесены и давно сгоревшие белые карлики, и небольшие газообразные тела, которым даже не суждено было стать звездами. Далее мы увидим, что именно так произошло с телами солнечной системы, которые неправомерно зачислили в одну группу и даже приписали им одновременное происхождение из одного и того же газово-пылевого диска, тогда как по своей структуре они весьма значительно отличаются и фактически подразделяются на два совершенно различных вида – плотные и газообразные. Первые старше от вторых на несколько миллиардов лет и поэтому они не могли произойти из одного и того же облака. Вообще же между указанными видами ничего нет общего, так как они представляют собой субстанцию на различных стадиях ее эволюции.

Вместе с температурой и плотностью в звездной классификации, предназначенной для отражения звездной эволюции, необходимо должен фигурировать еще фактор давления, который отражает собой общий результат, взаимодействия плотности и температуры и без которого невозможно получить достаточного представления о физическом состоянии того или иного космического объекта. Таким образом, в главной классификации космических тел должны фигурировать три основных физических величины – плотность, температура и давление. На современном научном уровне нельзя признать удовлетворительной диаграмму, посредством которой пытаются наглядно объяснить наблюдаемый космос без отражения указанных величин.

Достоинством предлагаемой нами трехмерной классификации космических тел является не только то, что она дает возможность отразить основные характеристики той или иной стадии эволюционного развития субстанции, но и то, что она дает возможность определить основные локальные физические законы, существующие в различных материальных системах. На основании трехмерной диаграммы, отражающей плотность, температуру и давление, можно объяснить скорость течения времени в данной системе /по сравнению с эталонной системой/, ее химический состав и т.д.

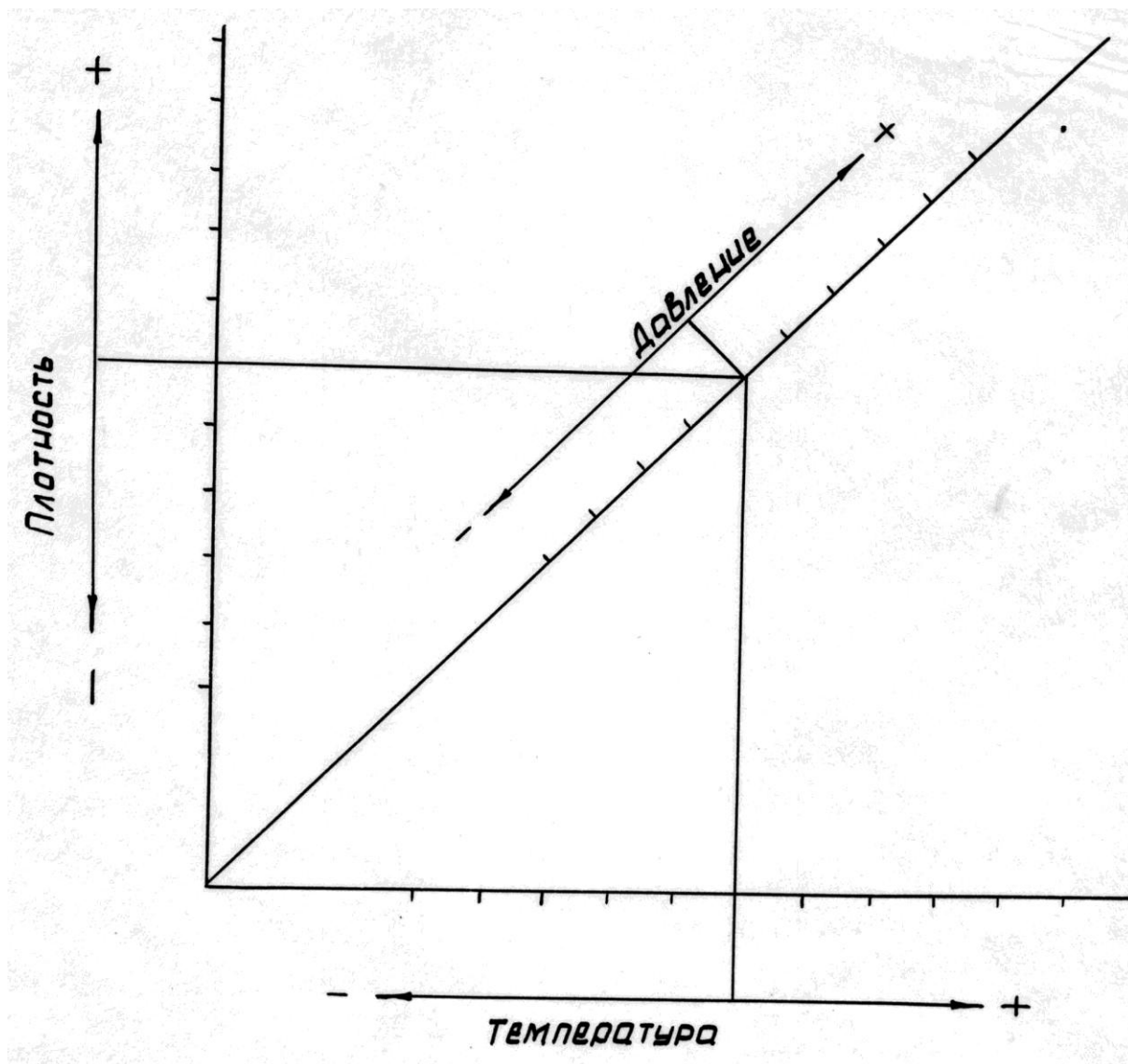


Рис. 4. Диаграмма "плотность – температура – давление".

Графически трехмерную диаграмму "плотность - температура - давление" можно изобразить, например, так, как это указано на рисунке 4. Если установить такую диаграмму, скажем, для звезд главной последовательности, то взяв за эталонные единицы, например, солнечные величины плотности, температуры и давления, можно будет составить довольно интересную с научной точки зрения картину той или иной части наблюдаемого неба или какого-либо отдельного класса звезд.

То, что космические объекты эволюционируют в двух различных направлениях – одни из них расширяются, другие – сжи-

маются, имеет очень важное познавательное значение, поэтому оно должно получить свое отражение в трехмерной диаграмме примерно так, как это показано на рисунке. В предлагаемой схеме для отражения изменений плотностей, температур и давлений указывается по два направления, одно из которых можно считать положительным, а другое отрицательным. Например, сжатие можно считать положительным течением времени, а расширение – отрицательным. Это будет, конечно, произвольное обозначение направления, но оно согласуется с нашими обычными понятиями, согласно с которыми более свойственно рассматривать сжатие как возникновение, а расширение как разрушение.

Необходимость отражения противоположных изменений основных физических величин вызывается, в частности, тем, что отдельные космические тела и их системы, имеющие противоположно направленные процессы, могут иметь при одновременных измерениях одинаковые плотности, температуры и давления. Но указанные факторы характеризуют собой только состояния объектов в данное время, сами же по себе они ничего не говорят о том, в каком направлении объекты эволюционируют. Для познания направления развития процессов нужны более общие определения, выходящие за пределы данного объекта, или неоднократные его измерения через какие-то промежутки времени.

Согласно диаграммы Герцшпрунга-Рессела, как уже отмечалось, звезды нашей Галактики подразделяются на 5 последовательностей: сверхгиганты, гиганты, субгиганты, звезды главной последовательности и белые карлики. Такое подразделение имеет, конечно, теоретическое значение, но оно не отражает собой с достаточной определенностью главные этапы существования звезд, что нельзя отнести к достоинству рассматриваемой двумерной классификации. В любом познании, и особенно в познании всего наблюдаемого космоса, очень важно определить наиболее главное, отделив его от менее существенного. В указанном подразделении звезд на 5 последовательностей не выполняется это условие. Дело в том, что все существующее в природе естественным образом после возникновения в качестве отдельного объекта проходит три главных стадии своего бытия: молодость, зрелость и старость. Сказанное относится и к звездам. Однако в рас-

смаатриваемой диаграмме, претендующей на истолкование звездной эволюции, не учитывается это очень важное обстоятельство, – несущественное в ней указывается наряду с существенным; подразделение звезд на сверхгиганты, гиганты и субгиганты не столь существенно, а следующие два подразделения имеют очень важное познавательное значение.

Если соединить парные три группы гигантов в одну, тогда мы получим три главных последовательности звездных состояний: звезды-гиганты, звезды-средние и звезды-карлики. Эти последовательности отражают собой три основных возрастных стадии эволюционного развития звезд: молодость, зрелость и старость.

Отметим здесь, кстати, что в 1944 году В. Бааде пришел к заключению, что по возрастному признаку звезды галактической системы можно подразделить на две основных группы: "население I" и "население II". К первой группе Бааде отнес молодые звезды, ко второй – старые. Правда, сделал он это без особой уверенности. В одном случае, например, Бааде говорит: "В предыдущей главе я указал, что присутствие пыли, газа и сверхгигантов среди населения I и их полное отсутствие среди населения II – это первый намек на то, что различие между населением I и II, по всей видимости, является возрастным. Можно лишь сказать, что население II, вероятно, старше населения I" [24,83]. Несомненно, что одни звезды старше других, однако нелогично делить их на две указанных группы. Ведь при таком подразделении получается так, что звезды могут быть только молодыми и старыми, а главный период их бытия, – именно период полной зрелости как бы исключается, тогда как звезды после возникновения из газовой материи сначала бывают молодыми, затем они достигают полного своего расцвета, а потом уже стареют и разрушаются.

Состояние одномерной – спектральной – классификации звезд было для своего времени немалым научным достижением. Следующим успехом астрономов в деле познания космоса было составление двухмерной классификации. В наше время уже обнаруживается недостаточность двухмерной классификации, и поэтому высказываются мнения о необходимости разработки диаграмм с большим числом показателей. Бааде, например, говорит:

"Следовало бы серьезно рассмотреть возможность перехода от двухмерной диаграммы цвет-светимость к трехмерной, введя в качестве координаты логарифм масс. Нашими тремя координатами были бы тогда логарифм интенсивности /т. е. звездная величина – перев./, логарифм температуры и логарифм массы. Двухмерная диаграмма цвет-величина является проекцией трехмерной диаграммы. Я сделал для себя такую трехмерную модель и надеюсь, что и другие захотят ее сделать, ибо она очень поучительна. Проектируя ее на три плоскости, мы получаем зависимость масса-светимость, диаграмму Г–Р и зависимость масса-цвет. Очень может быть, что в недалеком будущем мы обнаружим многообразие химического состава звезд, и тогда потребуется ввести в модель четвертую координату. Но в настоящее время необходимы лишь три измерения" [24,97].

Надо полагать, что по мере совершенствования познания космоса будут вводиться диаграммы с еще большим количеством показателей, чем это указал Бааде в приведенном рассуждении. Поскольку мировые тела отличаются друг от друга очень многими признаками, а их изучение может преследовать различные цели, следовательно, все ранее упомянутые показатели могут иметь то или иное познавательное значение. Но **самыми главными показателями явлений, совершающихся в материальном мире, могут быть только три основных физических величины: плотность, температура и давление. Именно они характеризуют собой основные состояния материальной субстанции и дают возможность понять главные закономерности ее эволюции.**

Составление трехмерной диаграммы плотность - температура - давление требует, конечно, более совершенных сведений о космосе, чем это требовалось для состояний упоминавшихся одномерных и двухмерной классификаций. В наше время еще нет достаточных сведений, на основании которых можно было бы составить диаграмму плотность - температура - давление для всего наблюдаемого космоса. Однако методы определения указанных величин разработаны, а примерные температуры и плотности для целого ряда космических объектов уже установлены. Лаврухина и Колесов, например, пишут: "Для звезд спектрального класса А

характерна температура поверхности $8000 - 10500^\circ$. При этой температуре от атомов металлов уже отрываются два и более электрона, и также начинает ионизироваться водород. У звезд класса В температура поверхности достигает $12000-25000^\circ$. В атмосфере этих звезд происходит ионизация атомов кислорода и азота. В спектрах, кроме линий, соответствующих этим элементам, появляются линии ионизированного гелия. Самые горячие звезды относятся к классу О, они имеют температуру от 25000 до 50000° и даже более. При такой температуре наступает ионизация гелия, и его линии в спектре очень характерны для звезд этого класса".

"Большое различие наблюдается между звездами и по плотности. Средняя плотность Солнца равна $1,5 \text{ г/см}^3$, плотность красных гигантов примерно $0,0000016 \text{ г/см}^3$. Последняя величина почти в тысячу раз меньше плотности воздуха в обычных земных условиях.

Поразительные данные в отношении плотности найдены для белых карликов. У Щенка плотность в 24500 раз превышает плотность Солнца. Еще выше плотность звезды Ван Маанена, она в 300000 раз больше, чем плотность Солнца. Один литр вещества такой звезды весит 36000 т. Обнаружены белые карлики, 1 см^3 вещества которых весит от 4 до 8 т. Такую плотность вещества трудно себе представить в наших земных условиях, существование ее можно объяснить лишь тем, что атомы вещества белых карликов почти совершенно лишены электронов. Поэтому появляется возможность сжатия вещества до огромных плотностей" [50,49-50].

Относительно давления следует сказать, что в современной специальной литературе этот фактор часто недооценивается; он или не упоминается вообще, или учитывается не в том значении, какое ему присуще в действительности. Укажем для примера, рассуждения Ф. Ю. Зигеля. "Всякая звезда, – говорит он, – это чрезвычайно раскаленный газовый шар. В каждой точке звезды действуют три силы. Во-первых, сила тяжести, влекущая частицу звезды к ее центру. Во-вторых, давление газа, который, стремясь расшириться, выталкивает ту же частицу в обратном направлении к поверхности звезды. И, наконец, в-третьих, дав-

ление света, пробивающееся из недр земли наружу и потому присоединяющее свои усилия к давлению газа.

В каждой точке звезды борьба трех сил оканчивается, в сущности, ничем. Все они уравниваются, и поэтому звезда представляет собой устойчивое образование. Решительное преобладание какой-либо из трех сил над остальными оказалось бы для звезды катастрофическим. Если бы, например, давление света или газа резко возросло, распираемая внутри звезда "развалилась бы" на части. Перестань звезда излучать свет или потеряй внезапно газ свою упругость – звезда сильно сжалась бы, перейдя в иное, "незвездное" состояние" [22,100].

В приведенном истолковании, как мы видим, указываются лишь давления газа и света, что несомненно имеет место, поскольку вся сжимаемая материя необходимо должна оказывать сопротивление сжатию. Но при этом не указывается всеобщее космическое давление, оно здесь заменено "мифическими силами тяжести", якобы влекущими частицы к центру звезды. Причем, местное, ударное давление Зигель совершенно не учитывает, тогда как при термоядерных процессах оно является главной причиной уплотнения частиц, осуществляющегося через посредство их перехода из атомного состояния в более плотное – ядерное состояние. Ведь когда возникают сильные ядерные реакции, то все другие силы отступают на второй план, в том числе и силы внутреннего сопротивления. Последние, конечно, по мере сжатия звезды, увеличивают свое противодействие ударному давлению, что периодически приводит к частичному /или даже полному/ взрыву звезд, но они не могут остановить однажды начавшегося термоядерного процесса, иначе бы звезды потухали раньше, чем достигали своей зрелости и старости.

Изучение космической эволюции, как известно, неразрывно связано с проблемой количественного определения течения времени в широких космических масштабах. К сожалению, эта проблема оказалась чрезвычайно сложной и для ее решения еще не найдены вполне удовлетворительные исходные начала. Сложность проблемы заключается в том, что в каждом космическом объекте имеется свой ритм физических процессов, т.е. свое течение времени, зависящее от данных локальных условий. Так что

здесь возникают следующие весьма затруднительные вопросы: 1. Как можно сопоставить длительность существования одних объектов с длительностью существования других? 2. Как можно определить общую продолжительность существования наблюдаемого космоса? Ответить на эти вопросы, вероятно, невозможно без разработки специальных физико-математических положений, в основе которых должны быть какие-то условно взятые исходные космические величины. В современном естествознании, как известно, еще нет таких величин, поэтому для определения длительности мировых событий используется земное времяисчисление, хотя оно и мало пригодно для таких целей.

В современном естествознании длительность существования космических тел часто определяется по их химическому составу, что ошибочно в самой своей основе. Дело в том, что наличие тех или иных элементов в космическом теле говорит только о времени образования этих элементов в данном теле, но оно ничего не говорит о времени существования самого тела, химический состав которого в течение всей длительности его существования неоднократно изменяется под воздействием различных температур, плотностей и давлений, испытываемых телом в те или иные эволюционные периоды. Поскольку же указанные физические величины обуславливаются локальными условиями, следовательно, химический состав космических тел зависит не от длительности их существования, а от тех основных физических условий, которые они претерпели в последние эпохи эволюционных преобразований. Указанное обстоятельство еще более осложняет решение проблемы времени.

Касаясь вопроса зависимости химических составов звезд от их температур, Лаврухина и Колесов говорят, например, следующее: "Различие температур вызывает разнообразное состояние атомов химических элементов в атмосфере звезды. Последнее обстоятельство определяет главным образом большие разновидности спектров звезд. Поясним это положение несколькими примерами. Звезды класса М имеют температуру поверхности около 3000° ; это самые холодные звезды плоской составляющей Галактики. При такой температуре могут существовать некоторые химические соединения, такие, как окись титана, которые

образуют в спектре широкие полосы поглощения. Звезды классов К имеют температуру поверхности 4000-6000°. В спектрах этих звезд преобладают линии атомов металлов. В звездах класса температура поверхности равна 7500°, вследствие чего возможна ионизация атомов металлов. Поэтому в спектрах звезд этого класса наблюдаются линии ионизированных атомов металлов" [50,48].

Влияние давления на образование химических элементов не только известно современной науке, но даже используется для практического получения необходимых веществ, не встречающихся в окружающей природе. "С помощью высокого давления, – говорит А.С. Компанеев, – созданы совершенно новые, не известные в природе вещества. Так из чистого кварца при давлении 90000 атм. и температуре 2000°С получается минерал того же состава, что и кварц, коэзий. Его показатель преломления и плотность равны 1,6 и 3, тогда как у исходного кварца при давлении – соответственно 1,5 и 2,7" [51, 15].

Несомненно, что основные физические величины сами в какой-то мере зависят от химического состава, но решающими факторами в эволюции субстанции все же являются не химические элементы, а плотность, температура и давление. Именно они обуславливают собой структурные состояния, а следовательно, и химический состав космических объектов. Образуя сначала простейшие по структуре /и химическому составу/ вещи, указанные факторы по мере увеличения своего влияния все более усложняют химический состав, который по разнообразию и сложности элементов достигает своего предела при сильных взаимодействиях в сверхплотных телах.

Надо сказать, что в спектрах звезд, не отличающихся особой плотностью, также обнаруживаются линии многих химических элементов /около 60 видов/, но большинство звезд в основном состоит из водорода. Второе место по распространенности занимает гелий. Остальные же элементы содержатся в очень малых количествах. Например, в атмосфере Солнца определяется: водорода 560 единиц, углерода 0,37, азота 0,76, кислорода 1,0, магния 0,062, кремния 0,037, серы 0,016, калия 0,00029 и кальция 0,0031 единицы [50,59].

Поскольку значительные структурные преобразования космических тел необходимо связаны с весьма существенным изменением их химического состава, значит нет оснований полагать, что в телах всегда остаются заметны следы их прежних состояний. Например, в звездных телах, где имеют место очень высокие плотности, температуры и давления, вряд ли могут сохраняться признаки того, что данное тело когда-то было протозвездой или звездой-гигантом. В нашей планете почти не сохранилось признаков того, что она когда-то была звездой, подобной Солнцу.

Логично полагать, что общая длительность существования космических объектов складывается из тех основных структурных состояний, которые они претерпевают в течение всей своей эволюции. Так что если на основании каких-то условно принятых мировых эталонов времени установить среднюю длительность каждого структурного состояния, то можно хотя приблизительно определять общую длительность существования отдельных космических объектов, находящихся на тех или иных структурных стадиях своего развития, и таким путем устанавливать их главную характеристику, необходимую для классификации звезд, без которой немислимо познание космической эволюции вообще.

В современной астрономической литературе уже встречаются попытки определения возраста звезд через посредство определения длительности их отдельных структурных состояний. А.Г. Масевич, например, говорит: "За исключением стадии гелиевой "вспышки", которая представляет совершенно особую стадию в жизни звезды и происходит очень быстро, темп эволюции на протяжении жизни звезды все время нарастает. На главной последовательности звезда находится миллиарды лет; в области красных гигантов она попадает за время $\sim 10^8$ лет, в стадии красного гиганта она находится $\sim 10^7$ лет и дальше время прохождения последующих стадий, по-видимому, должно становиться все короче и короче, пока не будет достигнут конечный этап – стадия белого карлика" [54,95-96].

В приведенных рассуждениях Масевича о длительности существования звезд содержится мысль верная в принципиальном отношении. Однако в таком изложении она представляется недостаточно совершенной, требующей не только дальнейшей раз-

работки, но и несколько иного понимания самой звездной эволюции. Неверно полагать, как говорилось, что белые карлики – это последняя стадия звездной эволюции. Далее мы увидим, что сверхплотные белые карлики со временем превращаются в плотные тела подобные нашей планете, возраст которой определяется /по химическому составу/ в 4,5 миллиарда лет. Если же считать, что конечным этапом эволюции звезд являются белые карлики, тогда планетный период выпадает из общей длительности существования космических объектов, а между тем этот период должен иметь длительность более 4,5 миллиардов лет. Ведь Земля еще не заканчивает своего планетного существования.

Несовершенство указанной Масевичем периодизации заключается в том, что она относится только к звездным состояниям и не учитывает дозвездного и послезвездного состояния космических тел. Ведь их существование, собственно говоря, начинается со времени образования отдельного облака, из которого возникает сначала протозвезда и потом звезда. Таким образом, общая длительность существования космических объектов /тел/ складывается из следующих основных структурных периодов: 1) дозвездный период, 2) период молодых звезд-гигантов, 3) период "обычных" звезд, 4) период белых карликов, и 5) период темных карликов.

Дозвездное или можно сказать – зародышевое состояние – начинается со времени образования отдельного облака и продолжается до возникновения протозвезды, т.е. более плотного облака, где уже начинаются термоядерные процессы. На этой стадии эволюции всеобщее космическое давление является главной причиной сжатия облака. Период молодых звезд-гигантов – это такое состояние, когда термоядерные процессы уже широко распространились в облаке, так что по внешнему виду оно представляет собой весьма огромный ярко светящийся шар, имеющий сравнительно малую плотность во всех своих частях. Поскольку здесь термоядерные реакции приобретают значительные масштабы, значит, на этой стадии эволюции к всеобщему космическому давлению прибавляется внутреннее – ударное – давление, в результате которого субстанция из менее плотного – водородного – состояния начинает переходить в более плотное – гелиевое – со-

стояние. Короче говоря, здесь силы внешнего и внутреннего давления действуют в одном направлении, дополняя друг друга. В количественном отношении их влияние изменяется так, что по мере уплотнения облака всеобщее космическое давление все более утрачивает свое значение, а роль ударного давления соответственно возрастает. К периоду "обычных" звезд относятся звезды главной последовательности, типичным представителем которых может служить наше Солнце. Правда, эта группа звезд весьма разнообразна, но общим для них является то, что основными внутренними процессами здесь являются термоядерные реакции, т.е. процессы преобразования водорода в гелий. Для этой стадии эволюции ударное давление является главной причиной сжатия, а общее космическое давление отступает на второй план; его роль сводится к тому, что оно не дает возможности звездной материи расплыться в пространстве, а это способствует протеканию цепной термоядерной реакции. Период белых карликов начинается с тех пор, когда образовавшееся внутри звезды гелиевое ядро – белый карлик – полностью освобождается от окружающей его газовой оболочки и продолжается оно до образования на сверхплотном карлике темной коры, в результате появления которой белые карлики сначала превращаются в красные /или бурые/ карлики, а затем и полностью утрачивают свой звездный блеск. Для этого периода горение гелия, т.е. его преобразование в нейтроны является основным процессом, благодаря которому субстанция изменяет свое данное структурное состояние. Роль общего космического давления здесь почти полностью утрачивается, так как в плотных телах возможность протекания длительных цепных реакций обеспечивается самими телами, в недрах которых процессы совершаются при таких, примерно, условиях, какие создаются в достаточно прочных закрытых сосудах, стенки которых удерживают процесс горения в определенных объемах.

Вернемся снова к проблеме времени. Поддерживаемый нами способ определения общей длительности существования космических тел, через посредство определения длительности их отдельных структурных состояний, хотя и не решает полностью проблемы космического времени, но, тем не менее, он является более правдоподобным, по сравнению с определением времени

вторым способом; при первом способе будут учитываться все стадии преобразования тел, следовательно, в определении общей длительности их существования не могут допускаться ошибки, исчисляемые миллиардами лет, как это имеет место при определении времени существования по химическому составу. Главным же преимуществом второго метода является то, что в истолкованиях космической эволюции будет соблюдаться присущая самой материи последовательность структурных преобразований, что ведет к исключению таких весьма ошибочных утверждений, каким является, например, утверждение, что Земля была порождена Солнцем, или что она возникла из одного и того же облака, тогда как длительность существования Земли примерно на два структурных периода больше, чем длительность существования Солнца. Охарактеризуем теперь основные группы звезд в более конкретном плане. Как уже говорилось, космические объекты, в зависимости от тех или иных научных целей можно подразделять по различным признакам на многие группы, подгруппы, классы, подклассы и т.д. Но для наших целей достаточно будет указать только три возрастных их состояния: молодость, зрелость и старость. К первой группе мы отнесем звезды-гиганты, ко второй – звезды главной последовательности и к третьей – сверхплотные карлики. Укажем некоторые особенности этих главных возрастных групп.

Звезды-гиганты. Одной из выдающихся молодых звезд-гигантов является Эпсилон В. Астрономы полагают, что это самая большая звезда в нашей Галактике, ее диаметр в 2700 раз превышает поперечник Солнца. Характеризуя Эпсилон В, Зигель говорит: "При всей своей необъятности величайшая из звезд всего в 25 раз массивнее Солнца. Нетрудно подсчитать, что средняя плотность ее вещества в миллиарды раз меньше плотности воздуха... Эпсилон В является сравнительно очень холодной звездой. Температура ее поверхности близка к 1300°. [22,95]

Эпсилон В представляет собой только зародыш звезды, которая визуально даже не наблюдается. Ее нельзя увидеть в телескоп, так как она излучает главным образом невидимые инфракрасные лучи, которые человеческий глаз не воспринимает. Эпсилон В скорее можно отнести к протозвездам, чем к звездам. Во

всяком случае она обладает всеми признаками молодой звезды и как полагают является самой молодой звездой /по крайней мере в созвездии Возничего/. На расстоянии, почти в 8 раз превышающем расстояние от Земли до Солнца, движется другая гигантская звезда – Эпсилон А, ее диаметр в 190 раз превышает диаметр Солнца, а температура на поверхности определяется равной 6300° . Эпсилон А очень яркая звезда, она хорошо наблюдается невооруженным глазом, плотность ее гораздо выше плотности Эпсилона В. Отсюда можно заключить, что звезда Эпсилон А или старше своего гигантского соседа, или она подвержена внешнему сжатию в большей мере, и поэтому по своему структурному состоянию стоит ближе к звездам главной последовательности.

Зигель говорит: "Самые массивные звезды являются одновременно и самыми яркими. Разумеется, речь при этом идет не о видимой, а об абсолютной яркости, которая служит мерой количества вещества, излучаемого звездой.

Назовем самую яркую из звезд. Это Дзета Скорпиона, имеющая видимый блеск 3-й звездной величины. Отыскав на небе Дзету Скорпиона, не сразу поверишь, что сила ее света на самом деле исключительно велика. Но только сотни тысяч солнц смогли бы сравниться по силе света с этой действительно ослепительной звездой.

И наряду с этим известна Проксима Центавра, которая представляет собой другую крайность. Проксима – одна из самых "тусклых" звезд. Есть, однако, звезда, которая светит еще слабее, чем Проксима Центавра. Ее светимость составляет 0,000031 светимости Солнца. Заменяв ею Солнце, мы бы день превратили в ночь: звезда "Лаланд 212558 В" /таково ее обозначение/ освещала бы Землю слабее полной Луны" [22,93].

Звезды-гиганты со слабой светимостью логично рассматривать как более молодые звездные образования по сравнению с яркими гигантами, у которых термоядерные реакции уже приняли достаточно широкие масштабы. Поскольку скорость сжатия каждой данной звезды зависит от локальных условий, значит нельзя усматривать прямой зависимости яркости от времени образования данного объекта. Но независимо от этого надо полагать, что более яркие гиганты стоят ближе к переходу на главную

последовательность, чем менее яркие /если, конечно, они эволюционируют при тех внешних условиях, которые существовали и ранее/.

Если говорить о молодых звёздах-гигантах в более общем плане, то к этой группе, очевидно, следует отнести звезды типа О и В. Указанные звезды обладают высокой светимостью, они очень горячие и по диаграмме цвет-светимость относятся к сверхгигантам. Некоторые из них достигают величины -7^m и -8^m [24,11]. К молодым гигантам также относятся звезды типа М, в отличие от звезд О и В это холодные звезды. Первые, по всей видимости моложе вторых. Вообще же поскольку гиганты существуют весьма продолжительное время, следовательно, они могут значительно отличаться возрастом, а, значит, и внешним видом. По внешним признакам гиганты могут подразделяться на целый ряд групп и подгрупп. Морган, например, разделил их на 5 групп: Ia – наиболее яркие сверхгиганты, Ib – менее яркие сверхгиганты, II – яркие гиганты, III – нормальные гиганты, и IV – субгиганты [53,223]. На основании одних спектров, конечно, еще нельзя судить о возрасте звезд, но тем не менее указанные характеристики уже в какой-то мере определяют длительность их существования, вернее сказать, они способствуют такому определению.

О физических процессах, совершающихся в молодых звездах-гигантах, в Курсе общей астрономии говорится, в частности, следующее: "В недрах звезд, расположенных выше главной последовательности /сверхгиганты, гиганты, субгиганты/, заметная часть водорода в результате ядерных реакций уже успела превратиться в гелий. Таким образом, можно сказать, что в их недрах как бы израсходованы почти все запасы водородного ядерного "топлива". Выделение ядерной энергии в них происходит за счет "выгорания" водорода в тонкой оболочке, окружающей ядро. Эта оболочка необычно тонка потому, что внутри нее нет источников энергии /водород уже "выгорел"/, а снаружи температура слишком мала, чтобы могли происходить термоядерные реакции. Такая структура звезды имеет ту особенность, что давление в оболочке несколько больше, чем в ядре. Поэтому ядро постепенно сжимается, выделяя гравитационную энергию и увеличивая свою температуру. На этой стадии звезда является красным гигантом,

например, класса КО, когда плотность в центре ядра достигает 350 кг/см^3 , а температура достигает 40 миллионов градусов. Дальнейшее увеличение температуры и плотности приводит к тому, что в недрах звезды создаются условия, благоприятные для новых термоядерных реакций, в которых начинают принимать участие другие химические элементы и в первую очередь гелий" [55,396-397].

Звезды главной последовательности. По диаграмме цвет-светимость к этой группе относится подавляющее количество звезд, точнее говоря, все звезды, за исключением гигантов и карликов. Так что в группу звезд главной последовательности отнесены весьма разнообразные объекты, между которыми часто можно найти больше различий, чем сходства. Общим для звезд этой группы является, как уже отмечалось то, что все они представляют собой весьма раскаленные сгустки материи, в недрах которых совершается преобразование водорода в гелий. Это преобразование можно рассматривать как процесс горения космических тел. В этом, собственно говоря, и заключается содержание звездного бытия; материя, как нечто в высшей степени активное, не может существовать без энергетического проявления, одной из форм которого является горение, т.е. интенсивное структурное преобразование.

Длительность существования звезд главной последовательности определяется от $2,3 \times 10^6$ до $1,4 \times 10^{10}$ лет [24, 89]. Так что зачисляемые в одну группу звезды весьма значительно отличаются друг от друга своими возрастами, следовательно, и структурными состояниями. Таким образом, сама эта группа звезд может подразделяться на различные подгруппы в большей мере, чем это возможно для молодых гигантов. В основном, конечно, это сравнительно уже старые звезды. Весьма существенным различием у звезд главной последовательности является то, что, будучи на разных стадиях своей эволюции, они претерпевают термоядерные процессы различной интенсивности; у одних звезд эти процессы в настоящую эпоху сопровождаются взрывами и пульсациями, у других они сейчас проходят более спокойно. Первые звезды астрономы называют переменными, а вторые – постоянными. П.Н. Хохлов говорит, например, что "Вспыхивающие пе-

ременные ассоциированы с диффузными туманностями и характеризуются очень быстрыми вспышками, продолжительность которых коррелирует со спектральным классом этих звезд; чем более ранним является спектральный класс, тем длительней вспышки, чем позднее спектральный класс – тем они короче" [54,41].

Вполне возможно, что по внешнему виду к постоянным могут быть отнесены звезды совершенно различных возрастов – очень молодые, внутри которых еще не возникли достаточно мощные реакции, и очень старые, внутри которых выгорание водорода в основном уже закончилось, а преобразование гелия в нейтроны еще не началось в достаточной мере.

Отметим здесь еще раз, что классификация звезд по таким внешним признакам как цвет и светимость является далеко несовершенной – здесь возможны различного рода неясности и даже заблуждения. Тем не менее, многие современные астрономы признают диаграмму цвет-светимость лучшим вспомогательным средством при истолковании звезд, хотя это и не всегда оправдывается на деле. Сказанное хорошо подтверждается широко распространенными в астрономии интерпретациями эволюции звезд главной последовательности, основанные на указанной диаграмме. Возьмем для примера рассуждения И.М. Копылова, высказанные им по этому поводу в докладе на упоминавшемся московском Симпозиуме. Копылов признает, что "диаграмма $H - R$ в координатах $(M_{\text{бол}}, T_{\text{эфф}})$ это есть та плоскость, на которой лучше всего проследить эволюцию звезды, изменение ее параметров в процессе выгорания химических элементов". В полном согласии с указанной диаграммой он также признает, что те звезды, которые однажды пришли на главную последовательность под влиянием ядерных превращений, уходят затем "с исходной главной последовательности, как со старта, в ту или иную сторону, в зависимости от исходных условий и особенностей строения звезды". Слова "в ту или иную сторону" означают, что с главной последовательности звезды могут уходить и в сторону гигантов, и в сторону карликов.

Поясняя, каким образом обычные звезды могут превращаться снова в гигантов, Копылов говорит: "В результате ядерной реакции превращения водорода в гелий, которая начинается в цен-

тральных частях звезды /я буду говорить, в основном, о более массивных звездах/ при достижении ею исходной главной последовательности, обычно к тому моменту, когда звезды переходят к верхней границе главной последовательности, в ядре звезды остается около 10% первоначального содержания водорода. Конвективное до этого ядро становится изотермическим /предел Шёнберга-Чандрасекхара/. Это изотермическое ядро сжимается, и эволюционный трек звезды на диаграмме H-R образует небольшую петлю. В результате гравитационного сжатия ядра температура в центре звезды повышается настолько, что начинается уже выгорание гелия, и звезда уходит вправо, доходит до верхней границы главной последовательности и потом очень быстро уходит совсем вправо, в области красных гигантов и сверхгигантов" [54,68-70].

О переходе обычных звезд в гиганты говорят Лаврухина и Колесов, так же обосновывающие свои рассуждения на диаграмме цвет-светимость. Они пишут: "По мере того как в центре звезды происходит постоянное преобразование водорода в гелий, изменяются и основные характеристики звезды – ее светимость и радиус. Причем скорость протекания этих процессов в значительной степени зависит от массы звезды. В звездах с большой массой за несколько десятков миллионов лет весь водород в центре превращается в гелий. Такие звезды очень быстро уменьшают свою массу, например, звезды Вольф-Райе, о которых мы уже говорили, теряют в год около одной десятитысячной доли своей массы. Это происходит не только за счет тепла, выделяемого при ядерных реакциях, но и в результате непосредственного выбрасывания вещества звезды. По мере того, как сравнительно быстро уменьшается масса звезды, а водород выгорает в ее центре, уменьшается и светимость звезды и вместе с этим снижается скорость ядерных реакций и процесса выброса вещества звезды; эволюционный процесс в звезде замедляется". Далее говорится: "Когда в центре звезды водород полностью превратится в гелий, то она претерпевает резкие изменения в своей структуре и переходит из гомогенной в гетерогенную... Такая звезда состоит из гелиевого ядра и водородной оболочки. Ядерные реакции протекают только в тонком слое вблизи выгоревшего ядра. Резко изме-

няются и химический состав звезды: в центре находится преимущественно гелий, далее смесь гелия и водорода и, наконец, чистый водород. Такие звезды называются гетерогенными".

Интересна дальнейшая судьба таких звезд. Дальнейшие расчеты с применением электронных вычислительных машин показали весьма интересные результаты. Оказалось, что в ходе дальнейшей эволюции звезды ее ядро должно сжиматься, уплотняться, а оболочка расширяться. Таким образом, радиус звезды резко увеличивается, а величина ядра уменьшается. И звезда, при условии, что ее масса больше чем 1,5 солнечной массы, превращается в красный гигант и покидает главную последовательность" [50, 114-116].

Естественно, что в результате термоядерной реакции звезда разделится на сверхплотное ядро /белого карлика/ и газовую оболочку, которая, расширяясь в окружающем пространстве, увеличится в своих размерах, и таким образом создается видимость увеличения звезды. Но разве можно это рассматривать как переход обычной звезды в звезду-гигант? Переход звезды главной последовательности в гиганты, о котором говорят астрономы в приведенных рассуждениях, это не истинный переход, а кажущийся. Истинный переход обычной звезды непосредственно в гигант невозможен, поскольку для этого необходимо, чтобы термоядерный процесс остановился и даже пошел в обратном направлении, что совершенно немыслимо.

По внешнему виду молодые гиганты и гетерогенные звезды, т.е. звезды, раздвоившиеся в результате термоядерных реакций на сверхплотную и газообразную части, могут, конечно, несколько походить друг на друга, но в их структурных состояниях ничего нет общего; первые представляют собой еще не вполне сформировавшиеся, весьма разреженные во всех своих частях космические тела, а вторые уже закончили период главной последовательности и поэтому разделились на сверхплотную и газообразную части, т.е. они уже превратились в белых карликов, что обнаружится со всей очевидностью, когда полностью рассеется окружающее их газовое облако.

Молодые гиганты при благоприятных внешних условиях сожмутся в звезду, а распыленная материя гетерогенных звезд

при любых условиях сначала должна рассеяться, прежде чем она образует новую звезду, так как при любом внешнем давлении она не может соединиться в единое тело с находящимся в ее центре сверхплотным карликом. Из всего сказанного следует, что наиболее важными признаками звезд являются не цвет и светимость, а их структурные состояния, без учета особенностей которых невозможно познать действительную эволюцию звезд.

В отличие от молодых звезд-гигантов, наблюдаемых преимущественно в рукавах разрушающихся /спиральных/ галактик, где имеется достаточное количество газово-пылевой материи для образования новых звезд, старые звезды главной последовательности наблюдаются преимущественно в эллиптических и шаровых галактиках, где почти нет распыленной материи. Именно это обстоятельство и привело Бааде к идее подразделения на две основных возрастных категории – население I и население II. "Как я уже отметил в конце предыдущей главы, – говорит Бааде, – было ясно, что звезды населения I в спиральных рукавах должны быть довольно молодыми. В эллиптических галактиках, напротив, звездообразование подошло к концу, так как пыль и газ были уже истрачены. Мы могли заключить, что звездообразование там полностью прекратилось уже некоторое время назад, во всяком случае, звезды населения II должны быть много старше, чем звезды населения I. Наиболее важным из всего, что легло в основу разделения звезд на два населения, вероятно, оказалась разница в возрасте" [24,74].

В спиральных галактиках старшие звезды главной последовательности сосредоточены большей частью в ядрах. Бааде показывает это на примере туманности Андромеды /галактики M31, тип Sb/, которая подобна нашей Галактике. Рассматривая общую структуру M31, Бааде говорит: "При взгляде на звезды населения II, на оригинальных пластинах в $1,5^\circ$ от центра сразу же возникает впечатление, что главное тело действительно состоит из диска, населения II. Мейел, посмотрев на эти пластинки, выразился очень точно: "Звезды населения II – это само пирожное, а спиральная структура – лишь глазурь на нем" [24,76]. Вполне закономерно, что старшие по возрасту звезды занимают главные участки в космических системах.

Для звезд главной последовательности, как и для гигантов, основной физической характеристикой являются внутренние физические процессы, зависящие от их температур, плотностей и давлений. Процессы, совершающиеся в звездах главной последовательности, обычно называются "термоядерными реакциями", но это скорее общее понятие, чем точная характеристика явлений. Ведь термоядерными реакциями часто называют не только превращения водорода в гелий, но и более сложные преобразования материи, связанные с переходом одних ядер в другие. Даже само преобразование водорода может происходить различными путями. Н.А. Власов, например говорит: "Существуют различные циклы реакций, в которых наблюдается синтез водорода в гелий; главные из них – водородный и углеродный. Независимо от цикла превращения четырех протонов в α -частицу сопровождается двумя β^+ -распадами. В водородном цикле испытывает виртуальный дипротон, образующийся на очень короткое время при столкновении двух протонов и превращающийся путем β -распада в дейтрон. В углеродном цикле превращение протонов в нейтроны происходит при β -распаде ядер N^{13} и O^{15} " [45,61].

Звезды главной последовательности – это космические тела, состоящие из плазмы, структура которой такова, что ей нельзя приписывать твердого, жидкого или газообразного состояния. Поскольку же основное количество материи наблюдаемого космоса сосредоточено в звездах, следовательно, для нашей части Вселенной, как говорилось, плазма является основным структурным состоянием материи. В этом состоянии субстанции утрачивают свое значение наши обычные представления о связи причин и следствий; здесь все непосредственно обуславливается друг другом и поэтому может одновременно рассматриваться и как причина, и как следствие. Так что в качестве причины каждого данного конкретного плазменного состояния можно указать любой из трех основных факторов: или температуру, или плотность, или давление. При этом, конечно, не следует забывать о том, что всеобщей первопричиной физических событий является присутствующая материи активная способность – энергия.

Возникшие в звездах термоядерные реакции при надлежащих условиях со временем возрастают по своей интенсивности и

силе взаимодействия частиц, что необходимо связано с повышением температуры, плотности и давления, а также с более сложными структурными преобразованиями материи. Власов указывает, например, что "внутри звезд типа Солнца сгорает водород, превращаясь в гелий. В более старых, чем Солнце, звездах происходит сгорание гелия и превращение его в более тяжелые элементы" [45,6].

Несмотря на имеющиеся в эволюции звезд те или иные отклонения, зависящие от различных локальных и общих условий, все же у большинства звезд развитие термоядерных процессов идет с увеличением силы взаимодействия частиц, что приводит к образованию сверхплотных тел. Укажем здесь еще рассуждения Бааде по этому поводу: "Для звезд с массой, большей 1,2 солнечной /которыми мы сейчас и занимаемся/, энергия вырабатывается в углеводном цикле, который идет в центральном конвективном ядре, содержащем около 10% массы звезды. Выгорание водорода продолжается в этом центральном ядре, и, поскольку нет перемешивания, процесс этот ограничивается ядром. Водород истощается и заменяется гелием, пока, наконец, не образуется ядро, состоящее в основном из гелия". Далее говорится: "Вследствие сжатия ядра температура становится все более высокой, пока не достигает таких значений, при которых начинается выгорание гелия" [24,86-87].

Бааде свидетельствует, что характер эволюции звезд существенно зависит от их массы. "Наши заключения, – говорит он далее, – относятся к звездам с массой около 1,5 солнечной, но их нельзя экстраполировать на звезды с большими массами. Теория показывает, что эти результаты будут применимы и к звездам с массой, меньшей 1,5 солнечной, если в них продолжает протекать углеродный цикл.

Для звезд с большими массами мы снова будем иметь конвективное ядро, которое, в конце концов, превратится в изотермическое гелиевое ядро, однако Шенберг и Чандрасекхар обнаружили, что это изотермическое гелиевое ядро не способно выдержать веса огромной массы над ним и должно довольно быстро сжиматься.

В звездах меньших масс после образования из изотермического ядра в его внешних частях еще продолжается выгорание водорода, и ядро становится вырожденным.

Но в звездах с массой, большей 2 солнечных масс, вырождение не наступает; из-за быстрого сжатия ядра его температура становится настолько высокой, что в центре включается реакция выгорания гелия в дополнение к выгоранию водорода, продолжающемуся на поверхности ядра; оба процесса идут одновременно.

Этот случай еще плохо изучен, но он важен для гигантов и сверхгигантов. Хойл и Шварцшильд подозревают, что в результате обоих этих процессов, продолжающихся в звезде, наступает момент, когда звезда должна сбросить значительную массу, чтобы остаться стабильной, и такой выброс массы действительно наблюдал Дейч"[24,91-92].

Несомненно, что при более значительных скоплениях активной материи должны возникать и более значительные силы сжатия, ускоряющие процессы образования сверхплотной материи.

Сверхплотные карлики. Из всего ранее сказанного следует, что к этой группе космических тел относятся очень старые звезды, которые уже прошли эпоху своего полного расцвета /главную последовательность/ и теперь находятся на пути к разрушению. Такова судьба всего существующего в природе естественным образом.

Невозможно, конечно, объяснить детально те чрезвычайно сложные и своеобразные пути, которыми пришло то или иное космическое тело к началу своего неизбежного конца. Но в этом, собственно говоря, и нет особой необходимости. Ведь для того, чтобы описать историю какого-либо народа нет необходимости уточнять историю жизни каждого отдельного человека. Примерно также обстоит дело и с описанием эволюции звезд. Главное здесь заключается в том, чтобы познать общий ход эволюционного развития не отдельных тел, а субстанции в целом. Общий ход ее структурных преобразований, как нам известно, совершается по кругу. В этом круге звезды главной последовательности занимают среднее положение, как по плотности, так и по силе взаи-

модействия частиц; плотность и эффективность взаимодействия частиц в этих звездах выше, чем в молодых гигантах, и ниже чем в белых карликах. Переход молодых гигантов на главную последовательность и переход звезд с главной последовательности в стадии карликов одинаково означают усиление эффективности взаимодействия частиц субстанции, что необходимо связано с ее уплотнением; в первом случае это достигается преобразованием водорода в гелий, а во втором – преобразованием гелия в нейтроны, плотность которых выше плотности атомов и ядер гелия.

Важно отметить, что между звездами главной последовательности и сверхплотными карликами нет резкого перехода, так как между ними находятся "субкарлики". На диаграмме цвет-светимость они располагаются чуть ниже главной последовательности, и как бы соединяют собой "нормальные" звезды с карликовыми. Сопоставляя звезды главной последовательности с субкарликами, Воронцов-Вельяминов говорит: "Параллельно главной последовательности, несколько ниже нее, располагается последовательность субкарликов, а в нижней левой части находятся звезды – белые карлики, довольно горячие, маленькие, обладающие колоссальной плотностью порядка 1 т/см^3 . "Звезда главной последовательности и последовательности субкарликов различаются химическим составом: первые богаче тяжелыми элементами, в частности металлами. Тяжелые элементы могут синтезироваться из легких при высоких температурах звездных недр, и поэтому считается, что субкарлики старше звезд главной последовательности" [28,8].

Сверхплотные карлики особенно не отличаются разнообразием, поскольку все они возникли в результате завершения одного и того же процесса – преобразования водорода в гелий, а физический процесс самих карликов заключается, в основном, в преобразовании гелия в нейтроны. Из указанного, конечно, не следует, что эта группа космических тел представляет собой абсолютное тождество. Ведь поскольку карликовые звезды существуют по несколько миллиардов лет, значит между ними должно быть некоторое различие. Прежде всего отметим то, что они отличаются друг от друга своим

химическим составом. Бааде говорит, например, о карликах классов К и М, что "это определенно звезды разных возрастов и разного химического состава" [24,85].

Весьма значительно отличаются малые звезды своей светимостью. Особо яркие из них называются белыми карликами. По всей видимости, они представляют собой начальную стадию карликового периода. Логично полагать, что со временем на поверхности карликов образуется твердая кора из шлакообразной материи, которая, постепенно остывая, изменяет спектр звезд, так что карлики из белых превращаются в красные и т.д. По мере остывания карлики должны все более утрачивать свою собственную светимость, в конечном счете, они должны превращаться в темные, не наблюдаемые тела, образуя таким путем в астрономических картах и диаграммах "провалы".

С течением времени карлики, теряя свою массу в различного рода извержениях, уменьшаются в своих размерах. Так что карлики могут отличаться еще друг от друга своими массами. Лаврухина и Колесов указывают, например, что: "Одна из самых маленьких звезд – звезда Вольф 457 – по размерам меньше Марса, а недавно обнаружена звезда, равная по размерам Луне. Светимость таких звезд чрезвычайно мала. Поэтому их очень трудно наблюдать, хотя в настоящее время уже известно несколько сот белых карликов" [50,50].

Кроме указанного, старые карлики отличаются друг от друга плотностями и давлениями. Те и другие факторы достигают внутри этих звезд весьма значительных величин, так что в целом они представляют собой те структурные состояния субстанции, которые совершенно противоположны ее вакуумному состоянию; если в условиях космического вакуума плотность, температура и давление близки к абсолютным нулям, то в сверхплотных карликовых звездах эти факторы приближаются к своим максимально пределам, хотя еще далеко не достигают их. Из современных эмпирических и полуэмпирических данных естествознания следует, что в нашей части Вселенной материя достигает наивысшей плотности в так называемых "нейтронных" звездах, особенности которых нам предстоит рассмотреть в следующем разделе.

В заключение настоящего раздела кратко рассмотрим утверждения, согласно которым ошибочно полагается, что белые карлики возникают в результате вспышек новых звезд. Воронцов-Вельяминов, например, пишет: "Новые звезды после своей вспышки оказываются необычайно плотными, почти такими же сверхплотными, как известные белые карлики. Поэтому можно себе представить следующую картину происхождения белых карликов".

Некоторые белые звезды стремятся избавиться от излишней массы. Как это происходит, точно сказать нельзя. Наиболее массивные, по-видимому, теряют свою массу в результате вспышек, как новые звезды. Причем обнаружилась любопытная особенность: чем звезда менее яркая между вспышками и чем ближе ее состояние к состоянию белого карлика, тем реже, но сильнее она вспыхивает. Очевидно неустойчивость, которая в них накапливается, приведет к взрыву. Она накапливается в них более длительное время, чем в повторных новых звездах, но, накапливаясь, прорывается в гораздо более резкой форме. Раз от раза, от вспышки к вспышке, теряя массу, звезда постепенно уплотняется. Такая звезда вспыхивает, как новая, все реже, пока не перейдет в состояние уплотненной и совершенно устойчивой звезды. Освободившись от избытка своей массы, она превращается в белого карлика, вещество которого так плотно, что 1 см³ его весил бы около тонны" [23,92-93].

Примерно в таком же смысле объясняют происхождение карликов и другие астрономы. Например, Милн предложил, что "вспышка Новой звезды представляет собой процесс быстрого перехода из состояния "обычной" звезды в состояние белого карлика" [27,109]. Упомянув указанную гипотезу Милна, Амбрацумян высказал свое сомнение в ее справедливости, обосновав его тем, что если не у всех, то по крайней мере у части звезд "вспышки происходят в течение жизни не один раз, а много раз" [27, 109].

Так что если бы гипотеза Милна была справедливой, то следует признать, что в течение своей жизни "обычные" звезды превращаются в белых карликов не один раз, а много раз, что представляется совершенно невероятным.

Утверждения о взрывном переходе обычных звезд в сверхплотные звезды также нельзя признать состоятельными, т.к. известно, что для преобразования огромного количества водорода в гелий требуется весьма продолжительное время. Доказательством здесь могут служить многие звезды главной последовательности, структурные преобразования которых совершаются по несколько миллиардов лет, а сущность преобразований заключается в переходе водорода в гелий. Вообще же переход материи в более плотное – ядерное – состояние, как уже говорилось, совершается не под воздействием какого-либо внешнего давления /которое в таких переходах играет лишь вспомогательную роль, – сближение частиц, благодаря чему они могут вступить друг с другом во взаимодействие/, а благодаря внутреннему ударному давлению, возникающему потому, что микрочастицы /нуклоны/, имеющие противоположно направленные спины, стремятся двигаться одна другой навстречу и поэтому они приближаются друг к другу настолько близко, насколько это позволяет им их энергия и структура. Именно таким путем образуются атомные ядра, отличающиеся особо прочным и особо плотным соединением частиц.

Поскольку же образование ядерной материи зависит от способности каждой отдельной частицы, то, очевидно, невозможно, чтобы огромное количество водорода быстро превратилось в огромное количество гелия. Общие взрывы не могут способствовать соединению частиц в более сложные микросистемы, они скорее распыляют газообразную материю, чем уплотняют ее. Это уже следует из того, что при взрывах сжимающихся звезд газовая оболочка, окружающая гелиевое ядро, рассеивается, в результате этого ядро обнажается, что и определяется наблюдателями неба как быстрое преобразование звезды главной последовательности в белого карлика.

Естественно полагать, что по мере течения термоядерных процессов всё больше накапливается внутри звезд и вокруг них однородного газа. Поэтому, чем реже взрывы, тем они сильнее. Логично также полагать, что у звезд, имеющих большую массу, возможны большие скопления однородного газа, следовательно, взрывы у них должны быть более сильными, как это и отмечает Воронцов-Вельяминов. Из приведенного замечания Амбрацумя-

на, также основанного на наблюдениях, можно делать вывод, что в одних случаях ядра освобождаются от окружающих их газовых оболочек постепенно – в результате целого ряда последовательных сравнительно небольших вспышек, а в других – сразу одним взрывом.

IX. ДОСТИЖЕНИЕ СУБСТАНЦИЕЙ ПРЕДЕЛА ПЛОТНОСТИ И НОВЫЙ ПЕРЕХОД ЕЕ В ГАЗОВО-ПЫЛЕВОЕ СОСТОЯНИЕ

1. О дальнейших преобразованиях сверхплотных карликов

В предыдущем разделе было сказано, что белые карлики по своим физическим данным являются противоположностью вакуумного состояния субстанции; ведь если в самом глубоком космическом вакууме плотность, температуры и давление близки к нулевым значениям, то в недрах белых карликов они достигают весьма больших величин. Естественно полагать, что при высоких плотностях поступательное и вращательное /можно сказать колебательное/ движение частиц значительно замедляется, так как здесь нет благоприятных условий для эффективного проявления их активных способностей. Причем, замедление движения частиц внутри белых карликов ведет к некоторому снижению их внутренней температуры [53,397].

Несмотря, однако, на то, что в сверхплотных телах движение частиц весьма замедленно, все же сверхплотное состояние материи неправомерно отождествлять в какой-либо мере с вакуумным ее состоянием, где так же замедлено движение частиц /при температурах, близких к абсолютному нулю/, так как два указанных состояния материи являются полными противоположностями во многих отношениях. Однако в специальной литературе имеются попытки отождествления проявления частиц в сверхъестественных и сверхредких средах. В физическом энцикло-

лопедическом словаре, например, говорится, что при очень высоких плотностях и давлениях "вещество ведет себя так, как если бы оно находилось при абсолютном нуле температуры". Далее указывается, что при сверхвысоких давлениях "всякое вещество должно прийти в металлическое состояние". "Подобное состояние вещества в природе реализуется в сверхплотные звездах, истощавших /курсив наш, П.В./ свои источники энергии, т. н. белых карликах"[25,511].

Вещество, как уже много раз говорилось, не может истощать своей энергии, поскольку она является его атрибутом. В сверхплотных пространствах частицы утрачивают не свою активную способность, а возможность ее проявления. Их энергия находится здесь в потенциальном или можно сказать в законсервированном состоянии, причем, чем выше плотность, тем больше энергетической способности заключается в единице объема. В сверхредких пространствах количество материи в каждой единице объема ничтожно мало, следовательно, здесь почти нет и энергии, а значит, и тепла, являющегося одним из результатов появления активности.

В указанных противоположных состояниях получают свое разделение активная способность материи и возможность ее проявления; в сверхплотных пространствах имеется много материи, но нет условий для эффективного проявления ее энергетических свойств, в сверхредких пространствах наоборот – имеются благоприятные условия для проявления активности матери, но нет в достаточном количестве самой материи. Для возникновения спонтанных физических явлений необходимо соединение способности с возможностью. В качестве такого соединения можно указать звезды главной последовательности, – они имеют достаточное количество вещества в единицах объема и при этом не являются совершенно плотными телами.

Из сказанного ранее следует, что сверхплотные карлики являются своеобразными хранилищами огромных запасов космической энергии, которая из-за отсутствия требуемых условий не реализуется и находится весьма длительное время как бы в законсервированном состоянии. Длительное хранение энергии возможно только в недрах сверхплотных тел, где нет условий для ее

проявления. Но на их поверхностях, там, где сверхплотная материя соприкасается с разреженным пространством, создаются благоприятные условия для энергетических процессов, так как здесь соединяется активная способность с возможностью ее реализации. Именно в таких местах возникают сильные взаимодействия частиц, в результате которых гелий преобразуется в нейтроны. Наряду с излучением нейтронов в окружающее пространство на поверхностях белых карликов постоянно образуется кора из шлакообразной материи, являющейся побочным продуктом процесса преобразования гелия в нейтроны. По мере накопления сгоревшей материи термоядерные процессы все более проникают во внутренние части тела, просачиваясь по каналам и порам, которые образуются при горении атомов и ядер гелия. В результате получается так, что дальнейший процесс спонтанного уплотнения материи, т.е. ее переход из ядерного состояния в нейтронное, совершается уже в сравнительно небольших пространственных объемах, изолированных от внешнего достаточно прочными перегородками из твердой инертной – сгоревшей – материи. Поскольку же сильные взаимодействия частиц происходят в закрытых объемах, следовательно, в местах реакций должны создаваться очень высокие давления, в условиях которых материя может достигать весьма значительных плотностей.

Способов дальнейшего уплотнения ядерной материи существует несколько, но среди них основным, по всей видимости, является переход гелиевой материи в нейтронное состояние. Такой переход естествоиспытатели определяют, как превращение белых карликов в нейтронные звезды. Относительно указанных превращений Давыдов, например, говорит, что при достижении плотности равной 10^9 г/см³ "начинаются процессы, обратные бета-распаду, то есть захват электронов ядрами атомов, сопровождающийся превращением протонов в нейтроны с одновременным испусканием нейтрино. Этот процесс называется *нейтронизацией звезды*. Конечно, нейтронизация может происходить только во внутренних областях звезды. В результате электроны и протоны превращаются в нейтроны /с выделением нейтрино/, и сердцевины звезды с радиусом порядка 10 км и плотностью около 10^{14} г/см³ превращается в вещество, состоящее целиком из нейтронов. Та-

кая звезда называется *нейтронной*. Внешняя оболочка нейтронной звезды состоит из обычных ядер и электронов"[33, 94-95].

Постулирование преобразования белых карликов в нейтронные звезды приводит не только к отрицанию ошибочного предположения, что белые карлики являются конечной стадией эволюции звезд, но и к признанию того безусловного факта, что в наблюдаемом мире структурные преобразования материи совершаются по кругу. Именно к такому выводу приводят современные научные данные, и это уже признается некоторыми естествоиспытателями. Укажем для примера рассуждения Лаврухиной и Колесова о круговых преобразованиях материи, основанные на современных наблюдениях космоса. "Десять лет назад, – говорят упомянутые авторы, – акад. В.А. Амбрацумян и научный сотрудник Бюраканской обсерватории Р.С. Саакян высказали смелое предположение о том, что звезды могут образоваться при взрыве космических тел, плотность которых выше плотности белых карликов. Но в то время не было никаких теоретических данных о возможности существования таких тел. Первым доказательством теории В.А. Амбрацумяна послужила вспышка "нейтронной" звезды, обнаруженной в 1958 г. Американскими астрономами. На снимке, сделанном в Маунт-Паломарской обсерватории, обнаружена Новая звезда, которая вспыхнула в период 1954 – 1958 гг. Наличие мощного телескопа позволило сфотографировать эту звезду, хотя яркость ее в 30 000 раз меньше, чем яркость звезд, обнаруженных невооруженным глазом. Американские астрономы считают, что на фотографии в данном случае была зарегистрирована звезда, ранее никогда не наблюдаемая. Это так называемая "нейтронная" звезда, масса которой несоизмеримо больше массы самых тяжелых звезд белых карликов. Подсчеты показали, что 1 см³ вещества этой звезды весит около 40 млн.т., что в пять-десять миллионов раз превышает вес вещества, из которого состоят белые карлики. При таких огромных плотностях ядра атомов не только очень тесно сжимаются друг с другом, но, например, протоны, входящие в их состав, могут превращаться в нейтроны. Нейтроны же в каких условиях, как это показано теоретически, не должны самопроизвольно переходить в протоны /что наблюдается в земных условиях/. Так на примере "нейтронных" звезд

мы можем познать еще один вид существования вещества во Вселенной.

Однако, как выяснилось, такая плотность вещества, которая предполагается в "нейтронных" звездах, не является предельной.

В.А. Амбрацумян и Г.С. Саакян показали, что возможно еще большее сжатие, при котором нуклон как бы "сминает" мезонную оболочку соседнего нуклона, вдавливаясь в нее и может ее полностью разрушить. Этот процесс, вообще говоря, аналогичен процессу взаимодействия очень быстрых частиц с нуклонами ядра. При столкновениях ядерных частиц, разгоняемых в гигантских синхрофазотронах или в потоке космических лучей, протоны и нейтроны также "впрессовываются" друг в друга. При этом, как мы уже указывали, рождаются новые частицы – мезоны, гипероны и другие. Такой же процесс происходит и в космических телах с высокой плотностью вещества. Показано, что при плотностях, равных $1 \cdot 10^{15}$ г/см³ появляются гипероны, а при плотностях, в десять раз больших, их число почти равно числу нейтронов.

Таким образом, **при высоких плотностях вещества, в сотни раз превышающих ядерную плотность, космическая материя может состоять из сплошной массы "слипшихся" друг с другом гиперонов; гипероны в этих условиях становятся стабильными частицами и не подвергаются распаду.** Это состояние вещества можно представить, как ком прижатых друг к другу до отказа "кernов" нуклонов: их оболочки из мезонов полностью разрушены. Гиперонный ком окружен более разреженным поясом из нейтронов, которые, в свою очередь, окутаны внешним слоем из обычных протонов и электронов. Плотность вещества в такой системе может в 10 млрд. раз превышать плотность белых карликов. Для наглядности укажем, что наперсток, наполненный веществом гиперонной звезды, весил бы 10 млн.т.

Совсем недавно Д.А. Франк-Каменецкий математически обосновал предположение о том, что в веществе при очень высоких плотностях, наряду с рождением гиперонов и мезонов, особое значение приобретает множественное рождение нуклонных пар – частиц и античастиц. Вещество, состоящее из нуклонных пар, стабилизированных гравитационным полем и высокой тем-

пературой, представляет собой новую разновидность плазмы разряженных частиц и может быть названо эиплазмой /еще одно состояние вещества/.

Образование эиплазмы может иметь весьма существенные астрофизические следствия. Прежде всего, ее образованием, по-видимому, можно объяснить непонятные до сих пор различия в характере и причинах взрыва у Сверхновых типа I и II. Для Сверхновых типа I с массой около 1,5 солнечной массы доля вещества, переходящая в состояние нуклонных пар, мала.

У Сверхновых же типа II, масса которых порядка 10 солнечных масс и даже выше, образование нуклонных пар может происходить еще до достижения ядерной плотности; при этом количество нуклонных пар во много раз превышает исходное количество вещества из-за их множественного образования. Выбрасываемое при вспышке вещество должно состоять преимущественно из эиплазмы. Основным процессом при расширении вещества является аннигиляция нуклонных пар, сопровождающаяся жестким излучением, и только очень малая доля энергии переходит в свет. Поэтому мы и не можем обнаружить остатки Сверхновых звезд типа I при помощи телескопа.

Каким же путем могут образоваться космические тела с чрезвычайно высокой плотностью? В.А. Амбрацумяном и Г.С. Саакяном высказано предположение, что они возникают путем дальнейшего сжатия вещества белых карликов. Если это действительно так, то перед нами вырисовывается еще один циклический путь эволюции вещества в космосе: звезда —> красный гигант —> взрыв Сверхновой —> белый карлик —> гиперонная звезда —> взрыв —> Новая звезда и пыль. Таким образом, белые карлики, которые до сих пор считались концом звездной эволюции, становятся одним из звеньев круговорота вещества в космосе. Чтобы убедиться в правильности описанного предположения важно найти очень плотные звезда во Вселенной. Но благодаря их малым размерам, а, следовательно, и малой светимости, обнаруживать такие звезды даже с помощью современных телескопов пока еще не удалось. Для этого нужны еще более мощные телескопы.

С другой стороны, Д.А.Франк-Каменецкий предполагает, что именно эиплазма обладает многими из тех свойств, которые Амбрацумян приписывает гипотетическому "дозвездному" веществу. По его мнению, остатки от взрывов Сверхновых должны представлять собой звезды, содержащие эиплазму. Захват ими межзвездного газа приводит, по-видимому, к постепенной замене антивещества в звезде на вещество /с последующей аннигиляцией освобождающегося антивещества во внешних слоях звезды/ Диффузный характер процесса обмена антивещества на вещество приводит к образованию сравнительно холодной оболочки вокруг плотного эиплазменного ядра.

Исследование процессов, протекающих в веществе белых карликов, представляет очень большой интерес для познания эволюции химических элементов в космосе, так как огромнейшая масса вещества, по-видимому, участвует в этих процессах. И только сравнительно небольшая часть космической материи подвергается медленному разрушению под воздействием радиоактивного распада и ядерных реакций в туманностях и телах планетных систем" [50,165-168].

Приведенные рассуждения Давыдова, Лаврухиной, и Колесова имеют для нашей темы очень существенное значение, поэтому нам следует рассмотреть их более детально. Прежде всего, отметим, что они содержат начала принципиально верных и ценных научных идей, имеющих прогрессивное значение. Но прогрессивные идеи здесь еще тесно связаны с устаревшими классическими представлениями и понятиями, на основании которых совершенно невозможно объяснить наблюдаемые сейчас многие космические явления. Действительно, как можно объяснить, почему образуется сверхплотная эиплазма, представляющая собой абсолютно сплошную материю, или почему нуклоны сминают один другому мезонные оболочки и впрессовываются друг в друга? Ведь все это явно противоречит таким фундаментальным классическим представлениям, какими являются, например, утверждения, что тела и частицы стремятся двигаться равномерно и прямолинейно, что для их ускорения всегда требуются какие-то внешние силы, что в каждой частице материи заключено строго определенное количество энергии, что одно-

именные заряды отталкиваются, а разноименные притягиваются, что распыленная материя сжимается в сверхплотные тела под воздействием гравитационных сил и т. д., и т. п.

Без постулирования новых идей, совершенно отличных от классических, естествоиспытатели не смогут объяснить вновь открываемые явления. Нет требуемых объяснений и в приведенных рассуждениях. Поставив вопрос, каким путем могут образоваться космические тела с чрезвычайно высокой плотностью, Лаврухина и Колесов не дали на него никакого ответа и ограничились только следующим замечанием: "В.А. Амбрацумяном и Г.С. Саакяном высказано предположение, что они возникают путем дальнейшего сжатия вещества белых карликов. Вот и все. Давыдов говорит, что электроны "захватываются" ядрами атомов. Но почему происходит захват, он не объясняет, а между тем, это чрезвычайно важное явление, имеющее в природе весьма широкое распространение; ведь именно благодаря захвату частицами друг друга существуют в природе микросистемы и тела. Захватом естествоиспытатели называют случаи, когда частицы, имеющие противоположную ориентацию спинов, при сближении или полностью соединяются, или только вступают друг с другом в устойчивые взаимодействия, образуя таким путем более сложные материальные системы – атомы, молекулы, системы молекул и т. д. С точки зрения философии "захват" следует рассматривать как соединение противоположностей, в результате которого образуется нечто новое, отличное от соединяющихся противоположностей, но неразрывно связанное с ними. Соединение двух частиц с противоположными спинами в неорганическом мире можно уподобить соединению двух особей противоположного рода в органическом мире. Несомненно, что во втором случае противоположность соединяется на гораздо более высоком структурном уровне, чем в первом, но в принципиальном отношении здесь есть нечто общее.

Захват протонами электронов совершается не только в плотных средах, но и в условиях космического вакуума, где из этих частиц образуются простейшие атомные системы – атомы водорода. Благодаря ничтожно малому внешнему давлению электроны и протоны находятся в вакууме друг от друга на значи-

тельных расстояниях. Их спонтанное движение в сторону друг от друга останавливается вскоре после того, как частицы войдут в контакт своими полями. Но при значительных давлениях электроны и протоны не могут находиться друг от друга на больших расстояниях; силой внешнего /для данных частиц/ давления, возникающего в недрах сверхплотных тел в результате цепного преобразования частиц, сопровождающегося выделением волнообразной материи /энергии/, частицы очень сближаются и даже "вдавливаются" друг в друга. В указанных условиях получается так, что локальное давление, возникающее в результате термоядерной реакции, и стремление частиц, имеющих противоположные спины, двигаться навстречу друг другу, соединяются в общую силу давления, против которой трудно устоять силе, противостоящей сжатию.

По мере возрастания давления электроны и протоны образуют сначала ядра атомов, а затем и более плотные системы – нейтроны, обратный переход которых в протоны и электроны возможен только при слабых внешних давлениях. Очевидно, нельзя подвергать сомнению, что при сверхвысоких давлениях стабильными оказываются не только нейтроны, но и гипероны, а также, что при сжатии корпускулярных частиц сжимается и волновая материя. Все это вместе взятое сверхплотное состояние материи пока что можно рассматривать как "ком" прижатых друг к другу до отказа "керна", или называть его "эпиплазмой" в том смысле, в каком понимает это слово Франк-Каменецкий, или представлять себе в деталях это состояние субстанции еще как-либо иначе. Со временем, надо полагать, естествоиспытатели уточнят все возникающие здесь предположения и дадут более точное описание "эпиплазмы", а сейчас главное заключается в коренном изменении наших представлений о свойствах материи. Мы не беремся предсказывать будущее понимание субстанции, по всей видимости, оно еще не один раз будет уточняться. Но каковы бы ни были эти уточнения, можно с уверенностью сказать, что физики больше никогда не вернуться к идее косности материи, поскольку ее высокая активная способность совершенно очевидна. Так же не подлежит сомнению тот факт, что характер проявления частиц материи зависит не от каких-то мифических

"зарядов", а от их структуры и системы внутреннего движения. Именно указанные факторы обуславливают собой и стремление частиц к движению, и направление этого стремления.

В наше время еще нет эмпирических данных, на основании которых можно было бы говорить о структурах и спинах тех мельчайших частиц /или квантов/, из которых состоят так называемые "элементарные" частицы. Однако нельзя ставить под сомнение, что кванты, образующие известные элементарные частицы, так же имеют сложную структуру, а, следовательно, и противоположно направленные спины. Доказательством сказанного служит само существование "элементарных" частиц, которые могут рассматриваться как начальные стадии уплотнения субстанции. Корпускулярные частицы, имеющие противоположные спины, стремясь двигаться друг другу навстречу, не только уплотняются между собою, но и уплотняют находящуюся между ними волновую материю, т.е. материю, корпускулярная структура которой очень слабо выражена. Отсюда следует, что причиной сжатия материи, прежде всего, являются корпускулярные частицы, имеющие противоположные спины. Но если структурное преобразование материи происходит в пустотах недр сверхплотных тел, где возможность расширения возникающей при этом волновой материи /энергии/ ограничена, то волновая материя, стремясь к движению, т.е. расширению, так же содействует увеличению локального давления. Здесь вся материя оказывается и тем, что сжимает, и тем, что сжимается. Несмотря на это все же в проявлении корпускулярных и волновых частиц имеется весьма существенное различие. Корпускулярные частицы с противоположными спинами образуют устойчивые соединения, т.е. уплотнения, из которых могут возникать огромные космические тела, тогда как волновые частицы не образуют между собой устойчивой связи, они концентрируются лишь под воздействием внешнего давления, при устранении которого волновые частицы могут свободно рассеяться в окружающем пространстве. То же самое происходит и с однородными частицами, т.е. частицами, имеющими одинаково направленные спины /в нашем примере нейтроны/, последние могут держаться вместе только под воздействием внешнего давления, при отсутствии которого образованное

из них сверхплотное тело свободно распадается или даже взрывается. Так что нейтронные звезды как таковые, т.е. звезды, состоящие из одних нейтронов, существовать не могут, но существуют космические тела, которые извергают в основном одни нейтроны.

Таким объектами являются сверхплотные карлики, внутри которых идет преобразование гелия в нейтроны и благодаря этому со временем в них накапливаются и спрессовываются нейтроны вместе с волновой материей. Это и приводит, как уже говорилось, к пульсациям и взрывам, в результате которых звезды могут частично или полностью разрушаться. Однако взрывное окончание звезд далеко не является единственным способом их разрушения, оно даже не является преобладающим, как это предполагают Лаврухина и Колесов, по мнению которых "только сравнительно небольшая часть космической материи подвергается медленному разрушению". Если бы это было действительно так, то большая часть межзвездной материи состояла бы из космической пыли, а не из газа. В таком случае наблюдаемый космос состоял бы в основном из пылевых туманностей, подобных тем, которые именуются Конской головой и Угольными мешками.

Представляется наиболее вероятным, что подавляющее большинство звезд заканчивают свое существование естественным – постепенным разрушением. Ведь только в таком случае межзвездная материя будет состоять в основном из водородного газа, а не из твердой пыли. Ранее уже говорилось, что переход огромного количества материи из одного структурного состояния в другое может осуществляться не путем одновременного и мгновенного преобразования всех частиц, образующих данную звезду, а путем индивидуального перехода каждой частицы из одного структурного состояния в другое. Поскольку же частицы могут преобразовываться не при любых условиях, а только при определенных – когда имеются благоприятные условия для реализации их активных способностей, – то для перехода частиц материи из одного структурного состояния в другое требуется весьма продолжительное время. Ведь именно поэтому существование космических тел продолжается в течение многих миллионов и даже миллиардов лет.

Указанная Лаврухиной и Колесовым общая схема круговорота вещества в космосе справедлива только в принципиальном отношении, именно в том смысле, что субстанция бесконечно преобразуется из одного состояния в другое, повторяя эти состояния в определенной последовательности. Однако предложенный ими "циклический путь эволюции вещества в космосе" нельзя признать удачным и правдоподобным, более того – его нельзя признать реально осуществимым.

Если рассматривать преобразование материи в таком направлении, какое указали Лаврухина и Колесов, то, очевидно, прежде всего, надо указать дозвездное – облачное – состояние материи, затем протозвездное и затем начальное звездное, представленное в наблюдаемом космосе в виде молодых звезд-гигантов. Однако эти важнейшие этапы звездной эволюции в рассматриваемой периодизации отсутствуют. В ней, как мы видим, звездная эволюция начинается со звезд главной последовательности, что в физическом отношении неправдоподобно, а в философском нелогично.

Далее. В рассматриваемой схеме преобразования субстанции получается так, что звезды главной последовательности не уплотняются, а наоборот только расширяются, превращаясь из обычных звезд в гиганты. Ранее уже говорилось, что в результате термоядерных реакций, совершающихся в "обычных" звездах, часть материи уплотняется, превращаясь в сверхплотного карлика, а часть расширяется, образуя вокруг карлика газовую оболочку. Так что неправомерно рассматривать все это как превращение обычной звезды в гиганта, о чем уже говорилось. Ранее так же было показано, что взрывы Сверхновых не являются моментами рождения белых карликов. Нет оснований согласиться и с тем, что из белых карликов непосредственно возникают гиперновые звезды, поскольку в таком случае выпадает из цепи преобразований нейтронное состояние субстанции, имеющее очень важное значение во всех материальных вещах и явлениях. Правда, Лаврухина и Колесов в своих рассуждениях упоминают нейтроны, однако в составленной ими схематической последовательности структурных преобразований нейтронное состояние не получило своего отражения.

Сверхплотные карлики, состоящие в основном из протонов и нейтронов, очевидно, не могут перейти сразу в абсолютно сплошную бесструктурную /"гиперонную"/ материю, минуя нейтронное состояние. Возможно, конечно, что при каких-то чрезвычайных катастрофических обстоятельствах такого рода переходы могут иметь место, но случаются они, по всей видимости, очень редко и в незначительных количествах. После белых карликов на пути дальнейшего уплотнения необходимо должно возникать нейтронное состояние материи, оно является необходимой ступенью преобразований. Это следует уже из того, что нейтроны возникают из протонов и мезонов даже при том сравнительно небольшом давлении, которое создается в ядрах атомов, где еще возможен обратный переход нейтронов в протоны. Если же повысить давление в зоне термоядерных реакций, то обратный переход нейтронов в протоны прекращается. Таким образом, начнется следующая стадия более плотной упаковки материи. Конкретно она будет выражаться в превращении ядерной материи, состоящей в основном из нейтронов, протонов и волновых обменных квантов-мезонов в одни нейтроны. Так что после белых карликов должны, прежде всего, возникать "нейтронные" звезды, точнее говоря, космические тела, излучающие нейтроны. Мы уже говорили, что нейтронные звезды существовать не могут, поскольку тождественные частицы не образуют собой атомо-молекулярные системы, из которых создаются макротела. Большие сгустки из однородных частиц могут возникать только при очень высоких давлениях в недрах сверхплотных космических тел. Но если стенки внутренних пустот /шахт, туннелей, пещер и т.д./ не выдерживают создавшегося в них давления, то возникают взрывы и наружу вырывается одноструктурная материя, состоящая в основном из нейтронного газа, что и дает основание естествоиспытателям говорить о существовании нейтронных звезд. Если же стенки внутренних пустот космических тел окажутся достаточно прочными, тогда при усилении давления, как верно полагают Амбрацумян и Саакян, нуклоны сомнут свои мезонные оболочки, они втиснутся друг в друга и, утратив присущие им корпускулярные состояния, превратятся в абсолютно сплошную бесструктурную "гиперонную" материю, плотность

которой, как полагают, в 10 млрд. раз превышает плотность белых карликов.

В заключении еще одно существенное замечание. Сделав предположение, что подавляющее большинство космических тел заканчивает свое существование взрывами и превращением в пыль, Лаврухина и Колесов не придали должного значения тому, что "часть космической материи подвергается медленному разрушению под воздействием радиоактивного распада и ядерных реакций в туманностях и телах планетных систем". Они также не совсем верно заключили, что те космические тела, которые возникают из сгоревших карликов не могут сейчас подвергаться каким-либо опытным исследованиям, так как "благодаря их малым размерам, а следовательно и малой светимости, обнаружить такие звезды даже с помощью современных телескопов пока еще не удалось". А между тем именно такого рода тела нами повседневно наблюдаются, и подвергнуть их опытному исследованию не так уж трудно, тем более, что на одном из них мы сами живем. Тела эти называются планетами солнечной системы, к рассмотрению которых мы и перейдем.

2. О сгоревших звездах-карликах, находящихся в солнечной системе

Перейдем теперь к более детальному рассмотрению конечных стадий существования небесных тел. Воспользуемся для этой цели землеподобными планетами солнечной системы. Прежде всего, нам, очевидно, следует несколько уточнить, что представляет собой "солнечная система", т.е. из каких тел она образована. Солнечной системой, как известно, называют сравнительно небольшую группу тел, обращающихся по своим замкнутым орбитам приблизительно вокруг Солнца или вблизи него. Со времен Коперника и Кеплера в астрономической науке принято считать, что Солнце является центром вращения планет, хотя в действительности оно не находится в центре их вращения. Это признается современными естествоиспытателями. Гурев, например, пишет: "Расстояние между Солнцем и Юпитером составляет округленно 780 млн.км, а масса Солнца в 1000 раз превышает массу

Юпитера. Центр масс или центр тяжести системы "Солнце-Юпитер" находится на прямой линии между этими телами, причем он в 1000 раз ближе к Солнцу, чем к Юпитеру. Следовательно, неправильно считать, будто Юпитер движется вокруг Солнца; в действительности и Юпитер /как и все планеты вообще/ и Солнце обращаются по эллиптическим орбитам вокруг центра тяжести всей солнечной системы" [56,297-298]. Таким образом, центром вращения основных тел солнечной системы является "центр тяжести", но это не физическое, а чисто геометрическое понятие. Воображаемая центральная точка находится в глубоком космическом вакууме, т.е. практически в пустом пространстве, так что она не имеет какого-либо физического значения для огромных тел, движущихся вдали от нее по своим орбитам.

Идея существования солнечной системы, как чего-то единого, имеющего свой центр, берет свое начало в древних учениях, согласно которым мир полагался сотворенным, ограниченным и приводимым в движение главной /или центральной/ силой. Наглядным примером такого мира всегда служила солнечная система, которая и породила само это представление о всем мире. Коперник, положивший начало современному представлению о структуре солнечной системы, так же полагал, что Солнце является центром мира и его движущей силой. В таком же смысле понимали роль Солнца Кеплер и Ньютон. Даже в наше время Солнцу приписывается чрезмерно большое значение. Полагается, например, что оно является "динамическим центром" всей системы" [55,119], и как таковое принуждает окружающие его планеты двигаться по кругу с ускорением, тогда как все космические тела, в том числе и планеты, совершают свои круговые движения вполне спонтанно, независимо от того, существуют или нет какие-либо центральные тела. Ведь те космические объекты, которые сейчас являются планетами земной группы, возникли на много миллиардов лет раньше, чем появилось Солнце, значит, движение планет не порождается Солнцем, как это до сих пор признается.

Весьма серьезным теоретическим заблуждением в истолковании солнечной системы является то, что всем ее телам приписывается одновременное происхождение из одного и того же об-

лака или тела – Солнца –, а между тем они весьма значительно отличаются друг от друга своей структурой, а следовательно и возрастом, т.е. своей историей. Начало этому заблуждению было положено еще Кантом и Лапласом, сведения которых о космосе, надо полагать, были весьма скудными. В наше время естествознание располагает данными, на основании которых можно отбросить гипотезы упомянутых авторов, как совершенно несостоятельные. Однако кантовские и лапласовские идеи еще в той или иной форме принимаются многими современными астрономами. Б.Ю. Левин в своем докладе "Планетная космогония", прочитанном на киевском Симпозиуме астрономов, сказал, например, по этому поводу следующее: "Уже более десяти лет назад во всем мире произошел поворот от "горячих" гипотез планетной космогонии к "холодным", и в настоящее время практически все исследователи рассматривает образование планет из газопылевого околосолнечного облака. Все считают, что образование планет происходит путем постепенного роста, путем аккумуляции вещества. В нашей стране идея об образовании планет путем аккумуляции, высказывавшаяся еще Кантом и Лапласом, была порождена 25 лет тому назад в работах О.Ю. Шмидта" [57,209].

Принимая идею возникновения планет путем аккумуляции вещества, астрономы не могут объяснить самой причины аккумуляции. Левин далее говорит: "По современным данным сжатие протосолнца не только на начальном этапе, но и после начала отделения вещества должно было происходить почти со скоростью свободного падения. Однако пока что неясно, как именно происходил переход вещества из протосолнца в диск, неясно, какие процессы и когда могли замедлить это быстрое сжатие. Математический анализ некоторых моделей приводит к заключению об образовании даже не диска, а тора. Таким образом, вопрос о процессе образования протопланетного облака поныне остается крайне неясным" [57,211].

Если признать физической причиной начального возникновения космических тел общее космическое давление, тогда отпадает затруднение в объяснении аккумуляций вещества. Но в таком случае невозможно объяснить, почему из одной и той же межзвездной материи под воздействием одного и того же

космического давления при равных условиях возникли совершенно различные тела – сверхплотные, плотные и газообразные? Как, например, могли возникнуть в течение одного и того же времени при одинаковых условиях сверхплотный астероид Церера и газообразные кометы? Невозможность такого объяснения лишней раз говорит о том, что неправомерно рассматривать все тела солнечной системы как результат одного /или одновременного/ явления, поскольку каждое из них имеет свою историю. Многие говорят о том, что сверхплотный астероид Церера появился в космическом пространстве в результате спонтанного разрушения планеты Фазтон, история которой насчитывает многие миллиарды лет, тогда как известные кометы являются сравнительно молодыми и кратковременными образованиями.

Несмотря на очевидность сказанного, все же некоторые естествоиспытатели придерживаются совершенно иного мнения. О.Ю. Шмидт, например, обосновывая справедливость своей теории происхождения солнечной системы, сказал по этому поводу следующее: "Прежние космогонические гипотезы приходили к выводу, что каждая группа тел /планеты, кометы и др./ имеют свое особое происхождение. Но это заключение ошибочно. Метод объяснения явлений солнечной системы вне их взаимосвязи метафизичен, несостоятелен. Наша теория утверждает наличие единого процесса развития всех упомянутых тел солнечной системы – единого, но происходившего в различных условиях и потому приведшего не только к общему сходству, но и к частным отличиям" [58,16].

Безусловно, что рассмотрение космических явлений и тел в их обособленности метафизично. Но мы не избавимся от метафизики тем, что вместо одного тела будем рассматривать десять обособленных тел, как это получается в шмидтовском обобщении. Для подлинно диалектического понимания мировых вещей и явлений необходимы очень широкие обобщения, их масштабы должны быть несоизмеримо больше рассматриваемого. Причем, здесь нужен не односторонний, а полный диалектический подход, т.е. здесь необходимо идти от частного к общему, и от общего к частному, так как

односторонним рассмотрением нельзя познать в достаточной мере отдельные космические тела, которые наряду с общностью имеют те или иные свои особенности.

Гипотеза одновременного происхождения всех тел солнечной системы является наиболее простейшей из всех возможных здесь гипотез. Очевидно, поэтому, оказавшись в числе первых, она получила затем свое широкое распространение. Но имеющиеся в ней признаки несостоятельности необходимо привели к возникновению еще целого ряда космогонических теорий, авторы которых не отвергали полностью начальной идеи, а только пытались несколько ее усовершенствовать. Так что все последующие теории о происхождении солнечной системы отличаются от учений Канта-Лапласа и друг от друга не принципиально, а лишь отдельными деталями. Дж. Брандт и П. Ходж подсчитали, что за время с 1644 и по 1949 год /от Декарта до Койпера/ естествоиспытатели постулировали 21 теорию происхождения солнечной системы. "Большинство из этих теорий, – говорят они, – основано, главным образом, на движениях и относительном расположении членов солнечной системы. Некоторые из них были разработаны очень подробно с количественной стороны, но все же теории, которая могла бы объединить все надлежащие данные, еще нет.

Вообще говоря, имеется два рода космогонических теорий: одни для объяснения появления планет у уже существовавшего Солнца обращаются к необычному событию, типа катаклизма, другие предполагают, что планеты образовались как естественный побочный продукт при возникновении Солнца. В настоящее время более распространена вторая точка зрения, однако окончательный выбор можно будет сделать, вероятно, лишь тогда, когда на основании изучения изотопного состава Солнца и планет будет определен с достаточной точностью их возраст" [59,11-13].

Можно не сомневаться в том, что, когда будет определен истинный возраст тел солнечной системы, то все, указанные в книге Брандта и Ходжа космогонические теории отпадут, как несостоятельные. Так что нет особой необходимости их рассматри-

вать и опровергать, ведь и без того каждая из этих теорий уже 20 раз опровергнута. Вообще же такое большое количество гипотетических теорий об одном и том же само по себе вызывает сомнение в справедливости выдвигаемых теорий и служит доказательством их произвольного построения.

В.А. Амбрацумян в своем докладе, прочитанном в 1947 году на Общем собрании АН СССР, относительно существовавших до того времени космогонических теорий вполне справедливо заметил следующее: "Не имея никаких данных наблюдательного характера о возможности прошлых состояниях систем небесных тел, авторы космогонических гипотез руководствовались каким-нибудь предвзятым представлением о первоначальном состоянии системы. Чаще всего принималось, что первоначальное состояние представляло собой разреженную туманность. Естественно, что такой путь исследования вел к спекулятивным построениям, часто весьма неплодотворным" [27,97].

Накопленный сейчас огромный эмпирический и теоретический материал о космосе требует своего философского обобщения, без которого невозможно разобраться и правдоподобно объяснить те или иные мировые явления, в том числе и возникновение какой-либо группы небесных тел. Важно отметить, что при обобщении новых эмпирических данных, имеющихся в распоряжении современного естествознания, возникает необходимость изменения самой постановки космогонической проблемы. Амбрацумян справедливо говорит, что теперь "Речь должна идти не о выводе современного состояния какой-нибудь индивидуальной системы из гипотетического первоначального состояния, Речь уже должна идти о выводе общих закономерностей развития небесных тел и их систем. В частности, происхождение Солнца и солнечной системы должно быть понято в рамках общей теории развития звезд" [27,97]. Именно в этом заключается основная сущность современного подхода к решению космических проблем; чтобы объяснить отдельные вещи и явления необходимо рассматривать преобразования субстанции в самых широких космических масштабах. Ведь только познав общие закономерности и направления всемирных событий мы сможем понять и объяснить конкретное. Попытки объяснить чего-либо отдельного

без связи со всеобщим никогда не приводили к желаемым результатам. Более того они, как правило, уводили естествоиспытателей в сторону от искомого, принуждая их выдвигать недостаточно обоснованные гипотезы. Существование более двадцати теорий о происхождении солнечной системы может служить хорошим подтверждением справедливости сказанного.

Из всех ранее сделанных критических замечаний по адресу "солнечной системы", не следует, конечно, что такой системы не существует вообще. Ведь наша часть Вселенной действительно существует, представляя собой несколько обособленную группу тел, включающую в себя помимо одной звезды – Солнца – 9 больших планет, 32 спутника планет, более 1800 малых планет, или астероидов, много комет /наблюдалось появление свыше 500 комет/ и множество метеорных тел [55,119], так что здесь речь может идти не об отрицании самой системы, а об уточнении того, что в данном случае называется этим словом.

Брандт и Ходж правильно отметили, что большинство известных космогонических теорий "основано главным образом на движениях и относительном расположении членов солнечной системы". Именно сравнительно близкое расположение тел друг к другу послужило основанием в построении упомянутых теорий. Это же самое обстоятельство породило идею возникновения всех космических тел данной группы из одного и того же объекта, – второе является только следствием первого. А вопрос о том, возникли планеты из уже существовавшего Солнца или они образовались вместе с ним, имеет лишь второстепенное значение, т.е. более детальный характер.

Поскольку близко расположенные тела оказывают друг на друга какое-то воздействие, то в определенном смысле они могут рассматриваться как одна система. Однако близкое расположение тел еще ничего не говорит о их происхождении – это совершенно другой вопрос. Далее мы увидим, что все известные космические системы /ассоциации звезд, галактики и др./ состоят из совершенно различных тел, следовательно, нет оснований соединять происхождение отдельные тел и систем тел. Последние обычно представляют собой конгломераты тел весьма различных исторических эпох. Так что космические системы не возникают вдруг

из чего-либо единого, а постепенно образуются из многого. Это обнаруживается уже в самом характере движения тел солнечной системы; из 9 ее планет, как известно, 7 вращаются вокруг своих осей в тех же направлениях, в каких планеты движутся вокруг Солнца /прямое движение/, а две планеты – Уран и Венера – вращаются в обратном направлении. Нет так же единообразия в движениях спутников планет: "Большинство спутников движется в прямом направлении, исключая 11 спутников с обратным движением, при этом 5 из них /спутники Урана/ имеют... то же направление движения, что и вращение планеты" [55,120].

Все это говорит о различных условиях возникновения тел, объединенных некоторой обособленностью в пространстве. Хотя и пространственную обособленность солнечной системы можно признать только условно, так как отдельные ее члены – кометы – совершают движения по своим замкнутым орбитам в течение нескольких миллионов лет, удаляясь от Солнца на 50000 и 100000 а.е., тогда как радиус всей солнечной системы определяется равным 39,75 а.е. /Таково среднее расстояние от Солнца до самой далекой планеты солнечной системы – Плутона/.

Теперь, очевидно, трудно или даже невозможно объяснить, почему космические тела, образующие сейчас солнечную систему, будучи объектами разных исторических эпох, оказались сравнительно близко друг к другу. Ведь от прежних состояний нашей части Вселенной ничего не сохранилось. Правда, обращает на себя внимание тот факт, что землеподобные тела – Меркурий, Венера, Земля, Марс и Луна – находятся внутри кольца астероидов, что, кажется, указывает на имеющуюся между ними общность в происхождении. Но этот факт еще требует своего исследования, а пока что единственным бесспорным обоснованием возникновения солнечной системы из тел различных исторических эпох может послужить то, что в материальном космическом пространстве все тела необходимо должны двигаться по кругу, вернее сказать, по замкнутым кривым. Это было показано еще в свое время Декартом и дополнительно логически обосновано нами в работе "О движении тел", так что у нас нет необходимости здесь снова обосновывать упомянутое декартовское утверждение. Тем более, что оно наглядно подтверждается круговым движением

ем всех космических тел, которым совершенно несвойственно прямолинейное движение.

Относительно закономерностей кругового движения отметим только то, что диаметр орбиты кругового движения шаровидных тел обуславливается их плотностью и массой, с одной стороны, и плотностью окружающего пространства – с другой. Указанные факторы определяют собой скорость движения тела при каждой данной плотности пространства, а скорость и масса в своем сочетании обуславливают радиус орбиты. Таким образом, при каждом данных условиях физические данные тел обуславливают не только естественную скорость, но и естественную орбиту движения, т.е. такую орбиту, которая обуславливается собственными физическими свойствами движущихся тел. Отсюда, в частности, следует, что, когда землеподобные планеты были еще огромными звездами, то они имели совершенно другие орбиты, гораздо большие, чем современные, так как гигантские тела не могут двигаться по таким малым орбитам.

Из того, что тела движутся по замкнутым кривым, невозможно, конечно, вывести заключение, почему орбита данного тела находится в том или ином месте. Но благодаря именно замкнутому движению образовались космические /и атомно-молекулярные/ системы, возникновение которых наблюдается повсюду, где имеется несколько тел /или частиц/. Благодаря замкнутому движению образовалась и солнечная система, а внутри нее 6 планетных систем. Таким образом, если космическими системами называть группы тел, сравнительно близко обращающихся друг относительно друга, тогда солнечную систему надо называть системой систем. Правда, для зачисления тел в одну систему недостаточно одного их сравнительно близкого расположения, здесь еще необходимо, чтобы тела находились между собою во взаимодействиях. Если тела не оказывают друг на друга никакого воздействия, тогда нет оснований и физического смысла зачислять их в одну систему. Очевидно, правы те астрономы, которые не относят планету Плутон к солнечной системе, так как он фактически с ней не связан. Простейшей формой взаимодействия свободно движущихся космических тел является то, что они при определенном сближении "возмущают" орбиты друг

друга, т.е. через посредство материального пространства отклоняют их в том или ином направлении, что и определяется теорией всемирного тяготения как действие гравитационных сил.

Естественно, что главными членами той или иной системы могут быть тела, имеющие большую массу, поскольку они обладают большей силой воздействия на внешнее. В солнечной системе главным телом является Солнце, а внутри этой системы наиболее крупные планеты: Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Марс и Земля. Среди планетных систем наиболее значительной является система Юпитера, включающая в себя 12 спутников. Эта система представляет собой как бы "государство в государстве".

Хотя Солнце и не является источником движущей силы планет и центром их вращения, ему все же в солнечной группе тел принадлежит ведущая роль. Объясняется это не только сравнительно большой его массой, но и температурой, т.е. энергетическим состоянием материи, из которой оно состоит. Масса Солнца определяется равной $2 \cdot 10^{27}$ т, его поперечник равен 1400 тыс. км, температура поверхности около 6000° , а в центральной части она достигает 20 млн. градусов. Вполне естественно, что такая огромная масса раскаленной материи-плазмы оказывает свое влияние на окружающие тела, особенно на близко расположенные, в том числе на земной шар, который находится "в атмосфере Солнца" [60, 39]. Несмотря на огромное влияние Солнца на близкие тела, все же надо признать, что это влияние не является решающим. Главными факторами, определяющими состояния тел, являются те внутренние физические процессы, которые исторически об условились в каждом данном теле, о чем уже говорилось.

После Солнца идут планеты. Еще в древности к этой группе тел были отнесены совершенно различные космические объекты, имеющие между собою только общее внешнее сходство в светимости и поступательных движениях, но далеко несравнимые по своим структурным, а значит, и химическим, составам. Средняя плотность одних тел определяется равной 4-6 г/см, а других – ниже плотности газообразного Солнца. Относительно общего различия по химическому составу Д.Я. Мартынов говорит: "У

внутренних планет большую плотность естественно приписать наличию в их недрах железа – тяжелого элемента, достаточно распространенного во Вселенной, тогда как малую плотность планет-гигантов можно понять, если представить себе, что их химический состав близок к химическому составу Солнца и Звезд, где безоговорочно преобладают легчайше элементы – водород и гелий" [61, 43].

Если оставить в стороне планету Плутон, о которой еще нет точных сведений, то можно сказать, что из 8 больших планет солнечной системы 4 являются разреженными, а 4 плотными. К первой группе относятся Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун. По сравнению с другими Планетами солнечной системы они являются гигантами и представляют собой такие сгустки материи, из которых не возникли звезды вследствие того, что у них нет достаточного количества вещества, необходимого для возникновения термоядерных реакций. С.А. Каплан, например, указывает, что при приближении протозвезды к главной последовательности "в центре протозвезды с массой, большей 0,3-0,4 М \odot , образуется центральное лучистое ядро, при этом светимость опять начинает возрастать, что при продолжающемся сжатии приведет к резкому увеличению температуры. Протозвезды меньшей массы остаются конвективными и при достижении главной последовательности. Звезды с массой, меньшей 0,08 М \odot , даже не достигают состояния, когда начинают работать термоядерные источники. Они становятся вырожденными "черными" карликами" [54, 10]. К таковым, очевидно, следует отнести упомянутые газообразные планеты.

Среди разреженных планет самой большой является Юпитер. Его диаметр около 144000 км, объем в 1345 раз превышает объем Земли. Температура поверхности – 130°С, плотность – 1,31 г/см³, общая масса в 318 раз больше, чем масса Земли. Имеет протяженную атмосферу, состоящую из водорода, аммиака и метана. "Строение Юпитера в настоящее время представляется в следующем виде. В центре его имеется плотное ядро с радиусом около 36000 км. Оно окружено слоем льда толщиной до 25000 км. Над ним простирается мощная газовая оболочка толщиной более 10000 км, состоящая преимущественно из водорода и его

соединений. В этой газовой оболочке плавают облака из аммиака и метана. Основную часть вещества планеты Юпитер составляет водород" [50, 67].

Относительно других планет этой группы Лаврухина и Колесов говорят следующее: "Сатурн обладает очень малой плотностью – $0,7 \text{ г/см}^3$. Поэтому эта планета легче воды по объему, она в 760 раз больше Земли. Сатурн находится от Солнца в два раза дальше, чем Юпитер, вследствие чего температура его поверхности достигает 150°C . Предполагается, что строение Сатурна подобно Юпитеру: твердое ядро его имеет радиус 30000 км, оно окружено ледяным покровом толщиной около 10000 км. Над ним располагается оболочка из водорода толщиной около 15000 км с облаками из аммиака и метана. Поражает тот факт, что масса газовой оболочки Сатурна очень велика и, по данным В.Г. Фесенкова, почти равна массе твердого ядра. Масса земной атмосферы составляет менее одной миллионной доли Земли. Главная особенность Сатурна – его кольца, толщина которых достигает 20 км. Они опоясывают планету по экватору. Согласно теории В.Г. Фесенкова, кольца Сатурна образовались из оболочек твердых частичек, отделившихся от планеты.

Планеты Уран и Нептун очень похожи друг на друга как по размерам, так по массе и плотности. Радиус их почти в 3,5 раза больше радиуса Земли; плотность вещества более чем в два раза выше плотности Сатурна. Они находятся на чрезвычайно больших расстояниях от Солнца: Уран удален от него на 2800 млн. км, Нептун – на 4500 млн. км. Обе планеты имеют плотные атмосферы с таким же составом, как у Сатурна. Температура их поверхности ниже 160°C " [50, 68-69]. Для полноты характеристики добавим, что плотность Урана составляет 1,47, а Нептуна $1,88 \text{ г/см}^3$. Их массы соответственно равны 14,517 и 17,216 массам Земли [30,83-84]. Важно еще отметить, что показатель средней плотности планет этой группы значительно повышается за счет их плотных ядер, но в своей основной массе они представляют собой газообразные тела.

Сейчас трудно сказать, какова дальнейшая судьба газообразных планет, т.к. все здесь зависит от будущих событий. Возможно, что некоторые из упомянутых сгущений увеличатся в

своей массе и станут звездами, или возможно все они рассеются в пространстве. Мы не будем исследовать этого вопроса, так как газообразные планеты солнечной системы особенно не интересуют философию, поэтому наше дальнейшее рассмотрение будет сосредоточено на земных планетах, составляющих для философии особый интерес.

Планеты земной группы – это совершенно другое состояние материи. В отличие от сравнительно молодых газообразных планет, они являются очень старыми телами, их существование длится многие миллиарды лет, за это время они прошли все стадии звездной эволюции и теперь находятся на пути к своему естественному разрушению. Особый интерес к этим планетам объясняется не только тем, что они представляют собой образцы последней стадии разрушения космических тел, но и тем, что их дальнейшая история непосредственно связана с судьбой всего человечества. Этот факт сам по себе является для нас чрезвычайно важным. Но главная причина современного философского интереса к земным планетам заключается еще не в этом; как известно мы живем в такое время, когда судьба самих планет оказалась зависимой от человеческой деятельности. Благодаря познанию величайших тайн природы, люди оказались ответственными за природу. Они, конечно, вполне сознают свою ответственность, но в большинстве случаев только на словах, часто игнорируя ее на деле. Это обстоятельство требует пристального внимания ученых к развитию известного круга мировых событий, и особой осмотрительности тех, кто несет ответственность за судьбы человечества.

Тел земного типа, по всей видимости, должно быть в космосе очень много. Это уже следует из того, что в сравнительно небольшом пространстве – вблизи Солнца – их насчитывается 5 /вместе с Луной/ или даже 6 /если Плутон подобен Земле/. Можно полагать, что примерно так же обстоит дело и во многих других частях космоса. К сожалению, сгоревшие, значительно уменьшившись в своих размерах и потерявшие собственный свет космические тела – темные карлики, будучи от нас на значительных расстояниях, не обнаруживаются современными наблюдательными средствами, поэтому наука еще не располагает необхо-

димыми здесь эмпирическими данными, так что нам придется ограничиться только рассмотрением землеподобных тел солнечной системы. Дадим сначала им общее описание.

Самая близкая к Солнцу планета – Меркурий – по своему объему в 15 раз меньше Земли. Средняя плотность вещества $5,5 \text{ г/см}^3$. Температура на полушарии, обращенном к Солнцу 400° , а на другом полушарии она достигает 250°C . Меркурий лишен атмосферы и воды. [50, 65-66]. Масса определяется равной 0,056 земной массы [61,73].

"Вторая от Солнца, планета Венера по размерам приближается к Земле, ее диаметр немногим больше 12000 км. Окружена плотными облаками, верхняя кромка которых расположена на высоте примерно 60-70 км", газета "Труд" № 249, 1975 г. "Атмосфера Венеры почти целиком – на 96-97 процентов – состоит из углекислого газа, давление у ее поверхности достигает 90 атмосфер, температура 480°C , а плотность превышает плотность воздуха у поверхности Земли почти в 50 раз", газета "Известия", № 253, 1975 г. По другим данным средняя плотность вещества Венеры определяется равной $4,96 \text{ г/см}^3$ [50,66]. Масса равна 0,815 земной массы [61,74].

Земля представляет собой относительно большое космическое тело, полярный диаметр которого 12714 км, а экваториальный – 12757 км. Вопрос о структуре земного шара еще требует своего уточнения. По этому поводу высказываются различные мнения, но обычно полагается, что Земля состоит из трех сфер; ядра, промежуточной оболочки и земной коры. Ядро Земли имеет радиус около 3500 км, плотность вещества ядра составляет 11 г/см^3 . Промежуточная оболочка, называемая мантией, заполняет пространство Земли от нижней поверхности земной коры до поверхности ядра. Толщина мантии около 2900 км, плотность от 3,5 до 5 г/см^3 . Земная кора представляет собой каменную оболочку Земли толщиной 15-70 км со средней плотностью $2,7\text{-}2,8 \text{ г/см}^3$. Сверху она ограничена атмосферой – воздушной оболочкой Земли – и гидросферой – водным пространством океанов и морей на поверхности Земли. Общий вес земной коры равен $3 \cdot 10^{25}$ г, что составляет всего лишь 0,5% веса всей Земли".

"В атмосфере преобладает кислород и азот; на их долю при-

ходится 98,66% веса всей атмосферы. Соотношение содержания этих двух элементов сохраняется постоянным до весьма большой высоты, вплоть до 150 км. Водород в земной атмосфере содержится в крайне ничтожных количествах, его почти в миллион раз меньше, чем кислорода. Однако свыше 160 км состав атмосферы изменяется. Данные, полученные с помощью искусственных спутников, показывают, что на высоте 1500-2000 км водород в земной атмосфере становится основным ее компонентом. На долю кислорода, водорода, хлора и натрия в морской воде приходится 99,5 вес.%. Содержание всех остальных элементов составляет всего лишь 0,5 вес.% " [50, 69-72].

Марс находится от Солнца на расстоянии 228 млн. км. По размерам в два раза меньше Земли. Средняя плотность его вещества составляет $3,9 \text{ г/см}^3$. Поверхность Марса покрыта пылью, гор не обнаружено. Атмосфера менее плотная, чем на Земле. В атмосфере обнаружено большое количество пылеобразного вещества. В атмосфере Марса достоверно обнаружен только углекислый газ, количество которого вдвое больше, чем в атмосфере Земли. Кислород и водяной пар содержатся в незначительных количествах. Зимой температура снижается до 90°C , летом она достигает $5-10^\circ$ тепла и только у экватора приближается к 20°C [50,36].

К планетам земного типа следует отнести и Луну, несмотря на то, что она по особенностям своей орбиты движения относится к спутникам. Луна представляет собой холодное шарообразное тело, покрытое толстым слоем пыли. Ее диаметр 3476 км, масса в 80 раз меньше массы Земли. Плотность $3,3 \text{ г/см}^3$. На Луне нет воды и воздушной оболочки. Предполагается, что она имеет оболочку из сильно разреженных ионизированных газообразных элементов [50, 74].

Приведенные краткие сведения о Солнце и планетах весьма убедительно говорят, что основные тела солнечной системы не могли возникнуть из одного и того же космического объекта. То же самое подтверждает своими качественными признаками и второстепенные члены этой системы – спутники планет. Причем, спутники отвергают гипотезу одновременного происхождения еще с большей очевидностью; они в большей степени, чем плане-

ты, отличаются друг от друга своими структурами, плотностями, размерами, движениями и расположениями". Из 12 спутников Юпитера только четыре имеют значительные размеры – Ио, Европа, Ганимед и Каллисто. Остальные по сравнению с ними ничтожно малы. Среди спутников Сатурна особой величиной отличается Титан – это самая большая луна солнечной системы. Своей величиной Титан превосходит Меркурий и лишь немного уступает Марсу. Спутники Марса по сравнению со спутником Земли – Луной – являются карликами. Они вообще самые малые из всех спутников солнечной системы, их поперечники определяются равными 16 и 8 км. Причем, спутники Марса "не только наименьшие из лун, но и обладают к тому же самыми малыми орбитами. У Деймоса радиус орбиты равен 24000 км, а у Фобоса и того меньше – всего 9500 км. Если учесть, что радиус Марса равен 3445 км, то получается, что Фобос совершает полет вокруг Марса на высоте всего около 6000 км, т.е. почти так же, как некоторые из искусственных спутников Земли. Из двух спутников Нептуна один, Тритон, является гигантом, а другой, Нерида, карликом.

Ф.Ю. Зигель говорит, что в зависимости от размеров луны /спутники/ планет солнечной системы следует подразделить на две группы: "В первую из них включим луны-гиганты с поперечником, большим трех тысяч километров. Сюда войдут Титан, Ганимед, Каллисто, Тритон, Ио, Европа, и, конечно, Луна, вторую группу образуют остальные луны, среди которых наблюдается постепенный переход от Реи /поперечник 1850 км/ до крошечного Фобоса.

Луны-гиганты по своим размерам и другим свойствам вполне могут соперничать с планетами. Если бы любая из них самостоятельно обращалась вокруг Солнца, мы без всяких колебаний причислили бы ее к планетам типа Земли. Только огромная удаленность гигантских лун от Земли превращает их в слабо светящиеся "звездочки" [22,63].

Расстояния между спутниками и планетами так же колеблются в очень значительных размерах. Например, маленький спутник Юпитера, обозначаемый номером 1X, совершает облет планеты на расстоянии в 24 млн. км. А примерно такой же по величине спутник Юпитера, Амальтея, движется от центра планеты

на расстоянии 182000 км. Расстояние самого удаленного спутника Сатурна, Феба, определяется равным 30 миллионов километров, а самого близкого, Мимаса, всего около 200000 км.

Детали большинства спутников планет еще очень плохо изучены, однако из уже известного о них со всей очевидностью следует, что спутники весьма значительно отличаются друг от друга плотностями, т.е. своими структурами, а, следовательно, и возрастами. Ф.Ю. Зигель сообщает по этому поводу очень интересные сведения. Укажем некоторые из них. "В 1953 году, – говорит он, – французские астрономы опубликовали карты поверхностей гигантских лун. Все пять изученных гигантских лун имеют некоторое внешнее сходство с Юпитером и отличаются от внешнего облика нашей луны. На их дисках виднеются полосы, параллельные экватору, а также округлые пятна, вроде тех, которые наблюдаются в экваториальной зоне самого Юпитера".

"У Ио полярные области темнее экваториального пояса, у остальных галилеевских спутников, наоборот, однополярные зоны внешне напоминают полярные шапки. Титан так далек от Земли, что заметить подробности на его крошечном диске очень трудно. И все же изредка удается рассмотреть, что края его темнее середины, а широкая полоса в виде пояса, охватывающего Титан, иногда темнее его полярных шапок, а иногда ярче. На Титане никаких подробностей не видно, и даже в сильнейшие телескопы мира он кажется крошечным, еле различным диском".

В 1944 году "Американский астроном Койпер, сфотографировав спектр Титана, сумел обнаружить в нем полосы, принадлежащие болотному газу – метану. Судя по интенсивности полос, наибольшая из лун солнечной системы окружена весьма плотной метановой атмосферой".

Далее: " На поверхности Ганимеда недавно заметили беловатые изменчивые пятна как раз в тех областях его диска, где ночь сменяется днем. Не исключено, что перед нами какие-то облачные образования типа утренних туманов.

В 1964 году московский астроном В.И. Мороз, сфотографировав инфракрасный спектр Ганимеда, обнаружил, что он очень похож на спектр полярной шапки Марса. Вполне возможно, что поверхность Ганимеда хотя бы частично покрыта льдом – ведь

температура там близка к -118°C и ледяной покров может сохраняться миллиардами лет.

Другой спутник Юпитера, Ио, по своей отражательной способности напоминает пустыни Марса. По мнению В.И. Мороза, поверхности обоих небесных тел имеют сходную природу и, может быть, состоят из лимонита – разновидности бурого железняка.

По своим размерам Каллисто почти равен Ганимеду. Но плотность его очень мала и составляет всего 60% плотности воды и аммиака. Не исключено, что он представляет собой почти целиком исполинскую глыбу из замерзшей воды и аммиака. Большое альbedo остальных галилеевских спутников также заставляет думать, что их поверхности, хотя и частично, покрыты льдом из замерзших и затвердевших газов".

Относительно малых спутников говорится: "По сравнению с "соперниками планет" большинство остальных лун выглядит очень скромно. Все они значительно меньше нашей Луны и потому заведомо лишены атмосфер. Самые маленькие из них, вроде Фобоса и Деймоса, возможно, не имеют даже шаровидной формы, а похожи на огромные, несущиеся в пространстве метеориты.

Четыре луны Сатурна – Рея, Япет, Диона и Тефия, – а также две луны Урана – Титания и Оберон – хотя и сильно уступают в размерах Меркурию, наименьшей из главных планет, но зато значительно превосходят Цереру – самый крупный из астероидов. Остальные луны, как по размерам, так и по физической природе, по-видимому, неотличимы от астероидов. Не исключено, что некоторые из них и на самом деле когда-то были самостоятельными карликовыми планетами, но, очутившись поблизости от Юпитера или Сатурна, они подверглись столь сильному воздействию со стороны этих гигантских планет, что предпочли поменять хозяина и вместо астероидов сделались лунами. Во всяком случае "обратные" спутники Юпитера и Сатурна похожи на бывшие астероиды, и необычное движение этих лун, по-видимому, выдает их происхождение".

Относительно движения спутников говорится: "В отличие от планет, которые с полным единодушием обращаются вокруг Солнца в одном направлении /против часовой стрелки, если

смотреть со стороны Полярной звезды/, в системах спутников планет наблюдается разнობой. Все спутники Урана, Феба и четыре спутника Юпитера/VIII, IX, XI и XII/, т. е. десять из 31 луны движутся вокруг своих планет в обратном направлении /по часовой стрелке/. Чем вызвано это нарушение "правил движения", сказать трудно. Скорее всего, оно связано с происхождением спутников планет, о котором ясного представления пока не существует" [22, 62-66].

Современные научные данные о спутниках солнечной системы еще весьма скудны, они не дают возможности более или менее точно установить историю происхождения каждого спутника в отдельности. Но из тех сведений, которые уже имеются, со всей очевидностью следует, что многие из спутников представляют собой остатки когда-то существовавших звезд. Возможно, что эти звезды являлись членами давно исчезнувших галактик. Возможно также, что разрушившиеся сверхплотные карлики, остатки которых мы теперь наблюдаем в виде спутников газообразных планет, возникли и разрушились в составе нашей Галактики. Но во всяком случае упоминавшиеся космогонические теории, согласно которым полагается, что все тела солнечной системы возникли из Солнца или из одного и того же, газово-пылевого диска, сейчас представляются совершенно несостоятельными, абсолютно противоречащими всему познанному в опыте. В пределах этих теорий невозможно объяснить, почему при сравнительно одинаковых условиях одни тела оказались подобными железняку, а другие – ледяными глыбами или просто газообразными сгустками материи.

Основоположникам прежних космогонических теорий были, конечно, известны те существенные различия, которые имеются у тел солнечной системы, и они пытались их объяснить. О. Ю. Шмидт, например, пытается объяснить имеющееся различие в структуре тел солнечной системы главным образом солнечным прогреванием: "По нашей космогонической теории, деление планет на две группы является следствием воздействия Солнца на окружающее его газово-пылевое облако. Происходило это под совокупным воздействием ряда факторов. Наиболее эффективным из них было различие в прогревании частиц облака

солнечными лучами, которое обусловило отсутствие замерзших летучих веществ в составе прогретых частиц" [58,44]. Несомненно, что солнечное тепло оказывает свое влияние на ближайшие тела. Это обнаруживается в том различии, которое наблюдается, например, на поверхностях Венеры и Марса. Но эти различия, как известно, не столь существенны, чтобы на их основе можно было сделать предположения, что в результате неодинакового солнечного прогрева облака одни его частицы превратились в лед, а другие в железо. Такое объяснение причин структурного различия тел в наше время невозможно обосновать физически и тем более исторически. А между тем в познании эволюции небесных тел исторический фактор имеет первостепенное значение. Можно с полной уверенностью сказать: если авторы космогонических теорий не будут учитывать в должной мере временной фактор, то они не дадут вполне убедительного объяснения тем физическим различиям, которые наблюдаются у космических тел, в том числе и у тел солнечной системы. Если же астрономы учтут фактор времени, т.е. уточнят историю тел, имеющих сейчас различные структуры, тогда они откажутся от идеи одновременного возникновения всех тел солнечной системы из одного и того же облака.

3. Об источниках магнитных полей и значении их для планет земного типа

Познание космической эволюции необходимо связано с определением прошлого, настоящего и будущего отдельных космических объектов. Поскольку же длительность существования небесных тел значительно превышает время нашего существования, следовательно, познания их эволюции возможно только по тем или иным признакам. Для земных планет солнечной системы наиболее существенными признаками их настоящего и будущего являются магнитные поля; наличие магнитного поля у планеты свидетельствует о ее жизнеспособности, а его отсутствие говорит о старости и дряхлости планеты, о скором /в космических масштабах времени/ ее разрушении.

Магнитные поля всех космических тел, в том числе и тел

имеющих плотную – землеподобную – структуру, порождаются теми активными макропроцессами, которые происходят в их недрах. Если внутри космического тела все активные микропроцессы закончатся, оно станет безжизненным. Естественно полагать, что характер внутренних микропроцессов зависит от структурных состояний тел. Причем, микропроцессы происходят с неодинаковой эффективностью не только у различных космических тел, но и в различных участках одного и того же тела. У землеподобных планет, еще не утративших полностью своей жизнеспособности, активные микропроцессы совершаются главным образом в центре – на поверхности сверхплотного ядра, и заключаются они в преобразовании гелия в нейтроны. Возникающие в центре нейтроны принуждаются сильным давлением двигаться в сторону поверхности тела. Попадая в зоны с меньшим давлением, нейтроны распадаются на протоны и электроны. Последние, заполняя собой недра планеты, состоящей в основном из уравновешенных /нейтральных/ атомно-молекулярных систем, создают неуравновешенные /ионизированные/ микросистемы, т.е. системы, состоящие из неравного количества частиц, имеющих противоположные спины. Тела, имеющие неуравновешенное число противодействующих микрочастиц, физики называют радиоактивными в одних случаях и магнитными – в других

Из сказанного следует, что активные ядра землеподобных планет служат постоянными источниками намагничивания их периферии – мантии и коры. Но кроме этого у планет, еще не утративших свою жизнеспособность, имеются и другие активные источники, представляющие собой остатки прежних более энергетических состояний. Ведь поскольку эти тела возникли из активных звезд, имевших неуравновешенную структуру, следовательно, внутри них могут быть такие участки, где еще не закончился процесс образования уравновешенных атомно-молекулярных систем. В таких местах вещество особо активно, называется оно *магнетитом*. Вместе с гелиевым ядром магнетит излучает свободные частицы /главным образом электроны и протоны/ в окружающее пространство, образуя таким путем на поверхностях планет магнитные поля, которые при надлежащих условиях могут образовывать атмосферы и гидросферы, а другая – не излу-

ченая – часть электронов и протонов образует собой уравновешенные атомно-молекулярные системы, из которых создаются инертные тела, хорошо известные нам из повседневного жизненного опыта.

По мере сокращения внутри землеподобных планет активных процессов их жизнедеятельность затухает; сначала исчезают атмосфера и гидросфера, а затем разваливаются и сами тела на части, образуя астероиды. Разрушение тел становится неизбежным, если энергия связи частиц, образующих данное тело, оказывается меньше той силы, которая требуется для сохранения в плотном состоянии всех частей данного тела. Такое состояние наступает, когда заканчивается выгорание гелия, образующего центральное ядро планеты, а вместе с этим значительно сокращается и количество активных элементов, тел, состоящих из неуравновешенных микросистем. Вместе с прекращением активности взаимодействия частиц прекращается эффективность ударного давления, благодаря которому, главным образом, могут сохраниться плотные космические тела, для которых общее космическое давление уже не имеет такого существенного значения, какое оно имеет при возникновении тел из межзвездной газопылевой материи.

Газообразные оболочки всех космических тел создаются, конечно, не только теми свободными частицами, которые возникают в их недрах, но и теми, которые находятся близко к их поверхности. Ведь поскольку космические тела состоят из движущихся частиц, то естественно, что какая-то доля этих частиц по тем или иным причинам необходимо будет рассеиваться в окружающем пространстве, образуя вокруг них различного рода "поля". Надо полагать, что газообразные тела рассеивают в окружающем пространстве частиц гораздо больше, чем плотные. Но во всех случаях между собственно телом и окружающим его пространством практически невозможно провести резкой граница, так как поля, создаваемые телами, заканчиваются не вдруг, а постепенно, простираясь часто на многие тысячи и миллионы километров.

Из предыдущих рассмотрений следует, что магнитные поля землеподобных планет зависят от их возраста: чем старше плане-

та, тем слабее ее магнитное поле, и наоборот, Это подтверждается наблюдаемой действительностью. Известный американский геофизик Е. Вестин, например, в полном согласии с различными эмпирическими и полуэмпирическими данными определил для планет солнечной системы следующие значения магнитных полей:

Планета	Магнитное поле Н,Э	Планета	Магнитное поле Н, Э
Меркурий	0,03	Юпитер	660
Венера	0,46	Сатурн	370
Земля	0,50	Уран	32
Луна	0,0004	Нептун	30
Марс	0,07		

В.И. Почтарев, из книги которого мы заимствовали приведенную здесь таблицу, в своих комментариях говорит: "Как видно из этих данных, все планеты солнечной системы имеют магнитное поле; каких-либо закономерностей зависимости поля от массы планеты или от скорости ее вращения не обнаруживается" [5,129].

Своим поступательным и вращательным движением космические тела "возмущают" окружающее пространство, порождая, таким образом, магнитное космическое поле. Но это поле не имеет какого-либо существенного значения для того магнитного поля, которое порождается внутри плотного тела свободными частицами. В образовании космических магнитных полей, порождаемых движущимися телами, решающими факторами являются массы движущихся тел и скорости их поступательных и вращательных движений. В образовании же магнитных явлений внутри тел и на их поверхностях решающим фактором является структура тел, зависящая от их возраста.

У газообразных тел, как мы видим, количественное значение магнитных полей совершенно иное, чем у земных тел, что вполне естественно, поскольку газообразные тела могут излучать в окружающее пространство частиц больше, чем плотные тела. Естественно полагать, что между магнитными полями тех и других групп планет имеется и качественное различие, так как у них

различны не только источники полей, но и условия их образования. Газообразные и землеподобные планеты, отличаясь своими плотностями, вместе с тем отличаются друг от друга и своими химическими составами. Основной массой разреженных планет является водород, а основную массу землеподобных планет составляют глины, известняки и силикаты [53,171]. У разреженных тел нет всех элементов, которые содержатся в плотных телах, а имеющиеся у них условия излучения частиц совершенно несопоставимы с условиями движения частиц в плотных телах. Нейтроны, излучаемые ядрами разреженных планет, могут проникнуть наружу сквозь редкое тело свободно, тогда как в плотных телах они прорываются наружу с большими осложнениями и задержками. В плотных телах многие нейтроны, излучаемые ядром, по всей видимости, превращаются в электроны и протоны раньше, чем они достигнут поверхности плотного тела, скажем, Земли.

Прейдем теперь к более конкретному рассмотрению общей схемы возникновения магнитных полей. Приведенная таблица значений магнитных полей говорит нам, что из указанных в ней землеподобных планет солнечной системы самой старой является Луна, а затем идут: Меркурий, Марс, Венера, и Земля. Жизнеспособность планеты Земля нам хорошо известна из повседневного опыта. Обусловливается она, конечно, чрезвычайно сложной совокупностью микроскопических и макроскопических процессов, опытным исследованием которых занимаются специальные науки. Мы же рассмотрим в схематической форме только основную сущность этих процессов и отметим их главное направление.

Для указанных целей нам, прежде всего, следует рассмотреть общую структуру земного шара. Вопрос о его структуре, как отмечалось, еще не имеет достаточной ясности – различные авторы высказывают по этому поводу различные мнения, но все они признают существование трех основных оболочек: коры, мантии и ядра. Расхождения начинаются при более детальном определении структуры. Причем, все данные о глубоких недрах Земли получаются лишь косвенными методами, основанными большей частью на тех или иных предположениях.

В качестве наиболее современного учения о недрах Земли К.А. Куликов и Н.С. Сидоренков указывают теорию австралийского сейсмолога Буллена, который делит земной шар на 7 слоев: А, В, С, D, F и G. "Слой А – земная кора, или литосфера, – комплекс горных пород. Этот слой имеет особо важное значение, т.к. вся наша жизнь протекает на его поверхности и от него зависит наше благополучие" [63,72]. Толщина коры в высокогорных областях достигает 80 км, в равнинах ее глубина равна 30-40 км. Под океанами средняя толщина земной коры примерно в 5 раз меньше. "Океаническая кора состоит в основном из одного слоя, по составу близкого к базальтовому с плотностью в среднем $2,85 \text{ г/см}^3$. Континентальная кора состоит из чередующихся слоев с большей и меньшей плотностью". "Эти слои лишь условно можно разделить на верхний "гранитный" и нижний "базальтовый", со средними плотностями соответственно $2,65$ и $2,85 \text{ г/см}^3$ " [63,74]. Второй слой В "астеносфера" имеет толщину, равную, примерно, 400 км. Здесь вещество может находиться в аморфном, близком к расплавленному. Возможно, что этот слой состоит из смеси частично твердых и частично расплавленных пород. Средняя плотность около $3,3 \text{ г/см}^3$. Предполагается, что "в астеносфере находятся очаги вулканов". Третий слой С расположен между 400 и 1000 км. Четвертый слой D расположен между 1000 и 2000 км. "Слои В, С и D слагают мантию Земли. Плотность мантии непрерывно растет от $\approx 3,3$ до $5,2 \text{ г/см}^3$ – внешние границы слоя D". "На границе между мантией и ядром, где давление достигает $\approx 1,3 \times 10^6$ атм., плотность скачком увеличивается до $9,4 \text{ г/см}^3$ ". "Слой E, или, вернее, ядро, расположен между 2900 и 5000 км. Верхняя граница этого слоя выражена очень четко". Внутри этого слоя плотность возрастает по мере приближения к центру примерно от $9,4$ до $11,5 \text{ г/см}^3$. Согласно Буллону, полагается, что вещество этого слоя находится в жидком состоянии. Шестой слой F расположен между 5000 и 5150 км, он "характеризуется быстрым ростом скорости р-волн. Теоретические исследования показывают, что для роста скорости необходимо, чтобы вещество в этом слое и нижней области G было в твердом состоянии. В области G, занимающей центральную часть Земли, скорость р-волн, по видимому, почти постоянна. В центре Земли плотность составля-

ет примерно 16 г/см^3 , давление – $3,5 \times 10^6$ атм, а температура – несколько тысяч градусов" [63,77-78].

В ином плане описывает структуру земного шара Г. Войткевич, он определяет шесть оболочек: континентальная кора, верхняя мантия, переходный слой, нижняя мантия, внешнее ядро и внутреннее ядро. Указав особенности отдельных оболочек, Войткевич в заключении говорит: "Таким образом, наша Земля на $2/3$ состоит из мощной твердой силикатно-окисной мантии и на $1/3$ из жидкого в основном металлического ядра" [64,134]. Относительно структуры ядра Земли у естествоиспытателей также имеются значительные расхождения; одни полагают, что оно находится в жидком состоянии, а другие признают его твердым телом. Расходятся гипотезы также и относительно материала, образующего собой ядро; по мнению одних, ядро состоит из силикатов в основном фазовом состоянии, возникшем при сверхвысоких давлениях и характеризующихся большой плотностью, другие считают, что земное ядро состоит из железа или смеси железа и никеля. А сравнительно недавно высказано предположение, что ядро Земли состоит из особого вещества – оливана, обладающего металлическими свойствами. "Долгое время, – говорит Компанец, – считалось, что ядро Земли состоит из железа и никеля. Но там давление достигает 10-20 млн. атм., а такое давление... способно полностью изменять свойства элементов периодической таблицы, загоняя внешние электроны в глубину атомов. Недавно была выдвинута гипотеза, что ядро Земли состоит из оливана. При давлении в 1400000 атм., существующем на границе земного ядра, оливан приобретает свойства металла" [51,30].

Можно указать и другие описания структуры Земли, опубликованные в современной естественной литературе, но все они основаны на частных предположениях, сделанных на основании отдельных опытов. Естественно, что ограниченные в своей основе предположения, не могут послужить фундаментом для построения всеобъемлющей планетной теории, которая бы подтверждалась всеми известными и вновь открываемыми физическими вещами и явлениями.

Современной науке пока что остаются неизвестными основные вопросы, относящиеся к устройству земного шара. "Естест-

воиспытатели нашего времени, – говорит Почтарев, – пытаются узнать, из чего состоит ядро Земли – из железа или каменистых пород, находящихся в особом "металлизированном" состоянии под влиянием огромного давления? Какова температура Земли? Разогревается Земля или охлаждается? Сжимается Земля или расширяется? Двигутся материки или стоят неподвижно? Почему образуются горы на Земле? Почему происходят землетрясения? Пока еще человеку неизвестны условия, существующие в Земле, неизвестно, из каких веществ состоит глубокие недра ее. На все эти вопросы нельзя дать исчерпывающего ответа. В наших знаниях о Земле много догадок" [5,39].

Естествоиспытатели надеются получить ответы на указанные вопросы в своих экспериментальных исследованиях. Возлагается, в частности, большая надежда на программу исследований глубоких недр Земли, намеченную Международным геодезическим и геофизическим союзом на ассамблее, состоявшейся летом 1960 г. в Хельсинки. "Эта программа, – говорит В.В. Белоусов, – известна сейчас под названием "Проект верхней мантии", поскольку она направлена главным образом на изучение процессов, происходящих в верхней части мантии Земли, т.е. на глубинах до 1000 км. Есть основания думать, что именно процессы в верхней мантии являются причиной движения земной коры, образования материков и океанов, смятия горных пород в складки, поднятия расплавленной магмы" [5,39-40].

Не может подлежать сомнению, что опытные исследования являются основным источником наших знаний о природе. Но без широких теоретических разработок фундаментальных вопросов естествознания опытные факты, взятые сами по себе, еще ничего не дают познающей науке; они ведь не содержат в себе готовых ответов на возникающие вопросы и только представляют материал на рассмотрение. Если в наших руках окажется камень, добытый из глубин земного шара, то никакие опытные исследования ничего не скажут нам о том, почему субстанция оказалась камнем. Ответ на тот вопрос мы получим лишь в том случае, если познаем те наиболее общие закономерности, которые лежат в основе модусных преобразований субстанции.

Сказанное относится ко всем вопросам Почтарева, которые он выдвинул от имени современной науки.

После того, как мы выяснили основные свойства субстанции и определили общую схему ее структурных преобразований, вопросы, сформулированные Почтаревым, нам уже не представляются затруднительными, так как их решение логически следует из общих закономерностей, которым подчинена эволюция всех космических тел. Поскольку нам известно, что полная эволюция космических объектов заканчивается разрушением землеподобных тел, которые являются последней стадией звездной эволюции, то, очевидно, нет необходимости спрашивать, разогревается Земля или охлаждается? Сжимается она или расширяется? Так как при широком философском рассмотрении космической эволюции эти вопросы сами по себе отпадают. Точнее говоря, они становятся частными вопросами, не требующими особого рассмотрения. Для нас также теперь нет особых затруднений в объяснении причин землетрясений, поскольку известно, что они вызываются накоплением в недрах земного шара однородных газов, которые время от времени прорываются с огромной силой наружу, вызывая землетрясения и неразрывно связанные с ними перемещения материков и образования гор. Вопрос о материи ядра Земли в нашем исследовании также перестает быть загадочным; ведь поскольку известно, что планеты земного типа возникли из сверхплотных белых карликов, догорающими остатками которых они являются, следовательно, вполне можно полагать, что ядро Земли состоит из того материала, из которого состоял белый карлик, превратившийся в конечном счете в нашу планету. Иначе говоря, ядро земного шара состоит в основном из гелия, вообще из ядерной материи.

Вопрос о том, в каком состоянии находится сейчас ядро – в твердом или жидком – требует экспериментального определения. Причем, этот вопрос имеет для нас, жителей Земли, чрезвычайно большое практическое значение. Для пояснения сказанного напомним здесь, что со времени образования из обычной звезды сверхплотного белого карлика начинается преобразование гелия в нейтронный газ. Поскольку в недрах сверхплотных тел преобразование микросистем не может совершаться в значительных

размерах с высокой эффективностью, так как здесь нет благоприятных условий для необходимого в таких случаях перемещения частиц, то массовое преобразование гелия в нейтроны происходит главным образом на поверхностях сверхплотных тел, там, где они соприкасаются с менее плотной средой. С течением времени, как говорилось, на ярких и плотных карликах образуется сначала шлакообразная и затем землеподобная кора. Таким образом, сверхплотные карлики постепенно утрачивают свою внешнюю яркость и вместе с тем сверхвысокую плотность.

Начавшийся на поверхности сверхплотного тела процесс преобразования гелия с течением времени все более проникает в глубь тела, оставляя после себя менее плотные остатки сгоревшей материи. Процесс этот совершается очень долго, но он не может происходить бесконечно: наступает время, когда гелий заканчивается, и плотное космическое тело оказывается без сверхплотного ядра /подобно Луне/. Безъядерному состоянию планет предшествует жидкое состояние центральной части – ядра. Жидкое ядро, по всей видимости, состоит из остатков гелия, отдельных нейтронов и некорпускулярной материи. Такое ядро уже не может излучать достаточное количество нейтронов, чтобы из их преобразований могли возникнуть атмосфера и гидросфера в таких объемах, какие имеются сейчас на Земле. Таким образом, если планета имеет сверхплотное ядро, то она еще будет существовать жизнеспособной какое-то длительное время, а планеты, имеющие жидкое ядро, находятся на грани безжизненного состояния, и поэтому они ближе стоят ко времени своего полного разрушения.

В настоящее время, как известно, еще нет объяснения причин земного магнетизма. Все предложенные по этому поводу теории находятся в противоречии с действительностью, что свидетельствует о несостоятельности тех исходных идей, которые лежат в основе предложенных теорий. Рассмотрим кратко основной смысл существующих теорий и выясним, в чем заключается их несостоятельность. Воспользуемся для этой цели книгой В. И. Почтарева "Магнетизм Земли и космического пространства".

"Современные теории земного магнетизма, – говорит Почтарев, – можно разделить на две группы. К первой группе следует

отнести те из них, которые объясняют земной магнетизм с помощью электрических токов, циркулирующих в ядре Земли; ко второй – те, в которых предполагается, что явления земного магнетизма связано с намагничиванием пород, слагающих недра земного шара, в частности его кору" [5,135-136].

Поясняя основной смысл первой группы теорий, автор говорит: "Электрические теории исходят из предположения, что в металлическом ядре Земли, находясь в жидком состоянии, могут возникнуть электрические токи, которые образуются вследствие того, что в жидком ядре Земли из-за наличия разности температур создаются условия для возникновения конвекционного движения материи. Конвекционным движением жидкости называется движение, связанное с наличием разности температур и сопровождающееся переносом материи. При достаточно большой разности температур конвекционное движение вещества в ядре может быть интенсивным. Если допустить при этом, что в ядре существует слабое магнитное поле, то при движении жидких металлических масс, хорошо проводящих электричество, в них будет возникать электрический ток.

Конвекционное движение в ядре будет происходить в виде отдельных замкнутых вихревых токов. Магнитное поле этих токов и образует наблюдаемое земное магнитное поле, включая мировые магнитные аномалии. Перемещение отдельных замкнутых систем токов в ядре или изменение их интенсивности приводят к изменениям магнитного поля во времени, наблюдаемом на поверхности Земли в виде векового хода. Подобную точку зрения на природу земного магнетизма высказал впервые советский физик Я. И. Френкель в 1947 г., а также американский физик Эльзассер, английский физик Буллард и др.

Механизм образования магнитного поля Земли с этой точки зрения подобен механизму, который происходит в динамомашине, вырабатывающих электрический ток. Поэтому такая теория земного магнетизма называется динамометрией, поскольку в ней земной шар с жидким проводящим ядром представляется в виде динамомшины, ток которой создает магнитное поле Земли. В этом поле намагнитились породы земной коры, создающие совокупность аномалий, за исключением мировых аномалий, которые

также относятся к эффекту динамомшины. Вековой ход геомагнитного поля объясняется в рамках динамометрии неустойчивостью электрических вихрей, возбужденных в ядре".

"Но динамометрия, – говорится далее, – испытывает большие затруднения, которые не позволяют ее считать завершенной. Для возбуждения токов в ядре необходимо значительное магнитное поле, природа которого остается неизвестной; проводимость ядра должна быть очень высокой, а так ли это на самом деле, неизвестно. Земная "динамомшина" должна быть самоподдерживающейся системой: должна сама преодолевать тормозящие силы, неизбежно возникающие при индукции. Оболочка Земли и земная кора, занимающие 80% объема земного шара, исключаются из рассмотрения динамометрии, геологические особенности не рассматриваются [5, 136-137].

Ошибочность электрических теорий заключается прежде всего в том, что они, пытаясь объяснить происхождение магнитного поля Земли, не учитывают один из главных его источников – сам земной шар, признавая в качестве источника поля только одно ядро. Последнее, как уже говорилось, имеет здесь первостепенное значение, но не единственное. Другим серьезным заблуждением рассматриваемых теорий является то, что в них механизм образования магнитного поля Земли считается подобным тому механизму, который "происходит в динамомшинах, вырабатывающих электрический ток". В действительности же микропроцессы, совершающиеся в центральной части Земли и в динамомшинах, ничего общего между собой не имеют. Как известно, в динамомшинах структурного преобразования частиц не происходит /в таких масштабах, чтобы это имело какое-то практическое значение/. Основная сущность микропроцессов здесь заключается в том, что микрочастицы берутся из окружающей среды /магнитного поля/ и в таком же структурном состоянии при помощи механических приспособлений направляется единым потоком в нужном направлении. Вообще же динамомшины – это технические приспособления для преобразования механической энергии в электрическую. Будучи еще весьма несовершенными, они не могут работать без помощи внешних сил. В противоположность дина-

момашинам ядра планет порождают электрические токи именно благодаря структурному преобразованию частиц; на их поверхностях, как уже говорилось, совершаются мощные термоядерные процессы, в результате которых гелий преобразуется в нейтроны, а последние, распадаясь, порождают электроны и протоны, которые движутся в сторону меньших давлений – к окружности, и тем самым "намагничивают" земной шар во всех его точках, особенно там, где находятся металлы. Известно, что термоядерные процессы не нуждаются в каких-либо внешних силах, они совершаются спонтанно и происходят до полного выгорания гелия, имеющегося в ядрах планет в сверхплотном состоянии. Если же преобразование сверхплотного гелия заканчивается, и ядро становится жидким, то планета, как уже говорилось, не может обеспечить себя атмосферой и гидросферой, несмотря на то, что в ядре создаются благоприятные условия для перемещения материи, поскольку с исчезновением твердого гелиевого ядра заканчиваются и процессы, порождающие частицы магнитного поля. Естественно полагать, что термоядерные реакции в ядрах планет совершаются не абсолютно равномерно; в зависимости от тех или иных локальных условий они то усиливаются, то несколько затухают, что и вызывает изменения магнитного поля во времени /локальные, региональные и мировые аномалии/.

В естествознании давно укрепилось ошибочное мнение, согласно которому полагается, что в природе не могут существовать вечные двигатели – перепетуум мобиле /первого и второго рода/. Но ведь сам космос, взятый в целом, это и есть вечный двигатель первого рода, а все космические тела и микрочастицы, взятые в отдельности, могут рассматриваться как вечные двигатели второго рода, поскольку они существуют в непрерывных движениях многие миллионы и миллиарды лет без пополнения энергии извне. Так что земная "динамомашинка" является самоподдерживающейся системой, и совершенно неправомерно отождествлять ее с динамомашинками, изготовленными человеком. Попытки найти аналогию между искусственными механическими устройствами и естественными космическими телами берут свое начало в механистическом воззрении на природу, согласно которому полагается, что

материи присущи инертные свойства, и что для изменения ее состояний всегда требуются какие-то внешние силы и т.д. В качестве опытного подтверждения этого ошибочного представления о свойствах материи сторонники механистического мировоззрения могут сослаться на современные динамомшины. Но Земля представляет собой более совершенное устройство – это перепетуум мобиле второго рода. Люди еще не могут устраивать двигатели такого рода, однако в годы господства классических представлений, основываясь на наблюдаемых тепловых явлениях, классики приписали космосу собственное неумение, объявив его основным законом самой природы.

Излагая основной смысл второй группы теорий, Почтарев говорит: "Другая группа магнитологов считает, что земной магнетизм можно объяснить тем хорошо известным фактом, что породы, из которых состоит земная кора, обладают значительным намагничиванием и что содержание ферромагнитных веществ с глубиной в породах увеличивается. Таким образом, магнетизм Земли объясняется магнетизмом вещества, из которого сложена Земля".

Что же представляет собой магнетизм вещества, так сильно проявляющийся в железе, никеле и других ферромагнитных? Физическая сущность магнетизма заключается /в весьма упрощенном виде/ в следующем: атомы вещества состоят из атомного ядра и электронов; электроны обладают магнитным моментом. Как правило, в атоме вещества магнитные моменты взаимно компенсируются. Атомы железа, или никеля, устроены так, что часть их электронов имеет нескомпенсированные магнитные моменты, и они своим магнитным полем влияют на соседние, атомы, которые, в свою очередь, действуют на другие, заставляя атомы ориентироваться в определенном направлении. Благодаря так называемому обменному магнитному взаимодействию создаются "коллективы" атомов, образующие области, намагниченные до насыщения. Такие области называются доменами. Размеры доменов таковы, что их можно увидеть с помощью обычного микроскопа. Когда на ферромагнитное вещество не действует внешнее магнитное поле, оно останется не намагниченным, потому что

домены, хотя и намагничены до насыщения, их магнитные моменты имеют всевозможные направления. Если ферромагнитное вещество поместить в магнитное /даже в очень слабое/ поле, то домены будут встраиваться магнитными осями вдоль поля, и вещество становится намагниченным; при ориентации всех доменов параллельно полю наступит насыщение. Намагниченное состояние ферромагнетиков сохраняется и после того, как внешнее поле выключается; ферромагнетики обладают остаточным намагничиванием /коэрцитивной силой/.

Используя это свойство ферромагнетиков, получают сильные искусственные магниты, широко применяемые в технике. Аналогичным образом происходит намагничивание пород земной коры, содержащих магнетит".

Далее Почтарев отмечает, что теории этой группы также не согласуются с действительностью: "Простой расчет показывает, что если бы земная кора толщиной, или как говорят, мощностью в 25-30 км состояла из железа, то она могла бы создать наблюдаемое магнитное поле Земли. На самом же деле железной коры у Земли нет. Кора состоит из кристаллических пород типа базальтов, в которых содержатся всего 10-15% магнетита. Правда, у пород земной оболочки /мантии/ содержание магнетита достигает 20%. Как видно, чтобы земная кора могла создать магнитное поле, ее мощность должна иметь несколько сотен километров. Вообще говоря, оболочка Земли и земное ядро могли бы участвовать в создании магнитного поля Земли /"магнитный материал" в виде железа, никеля, как в оболочке, так и в ядре имеется в достаточном количестве/. В таком случае Земля представляла бы гигантский магнит, намагниченный в каком-нибудь слабом магнитном поле. Однако считается, что температура Земли уже на глубинах 100-200 км достигает более 1000°C, в ядре, она по видимому, равна 3000- 6000°C. Если это так, то при такой температуре магнетизм исчезает и вещество становится фактически немагнитным" [5,138-139].

Несмотря на указанные недостатки, все же надо признать, что ферромагнитные теории, находятся ближе к действительности, чем динамометрические. Ведь если магнитами называются тела, имеющие свободные частицы, то есть частицы, не обра-

зующие собой в данное время атомно-молекулярных систем, тогда надо признать, что современный земной шар – это огромный космический магнит. Основная ошибка авторов второй группы теорий заключается в том, что они исключили из своих интерпретаций главный источник магнитного поля Земли – ее ядро, и поэтому у них не хватает частиц для создания наблюдаемого в настоящее время магнитного поля. Истолкование же физической сущности магнетизма, вернее сказать, механизма его возникновения, представляется истинным. Действительно, ведь магнитные моменты частиц, т.е. их воздействие на внешнее, может обнаруживаться в достаточной мере лишь в том случае, если атомно-молекулярные системы состоят из неуравновешенного количества противодействующих частиц, т.е. если они не скомпенсированы. При уравновешенных /скомпенсированных/ состояниях спиновые и орбитальные магнитные моменты частиц будут взаимно поглощены, следовательно, они не проявят с достаточной эффективностью тех свойств, которые принято называть магнитными. Как свидетельствует опыт, неуравновешенную структуру имеют, прежде всего, железо и никель. Вполне естественно, что эти активные – магнитные – состояния могут распространяться в пространстве, образуя в отдельных местах особо неуравновешенные участки – домены или магнетиты. Последние, как уже говорилось, или возникают в процессе намагничивания отдельных мест земного шара частицами, порождаемыми ядром, или являются остатками прежних, более активных, состояний нашей планеты.

Относительно "исчезновения" магнетизма при высоких температурах следует сказать, что в допущении такой возможности заключено еще первоначальное представление о магнитных явлениях, которые были обнаружены по отклонению свободно подвешенного металлического стержня /стрелки компаса/ всегда в одном и том же направлении – по линии север-юг. Такое проявление магнитного поля возможно лишь в том случае, если образующие его частицы /электроны/ движутся в пространстве сравнительно свободно в том же направлении, которое обуславливается их спинами, т.е. если их собственные магнитные моменты не уничтожаются внешними условиями, что может происходить при

сильных тепловых движениях частиц. При высоких температурах уничтожаются самопроизвольные параллельные ориентации частиц. Их движение принимает беспорядочный характер; сталкиваясь друг с другом, частицы изменяют одна другой направления, превращая их из закономерных в случайные. Именно об уничтожении такого магнетизма можно говорить при повышении температур. Но такое его уничтожение не имеет какого-либо существенного значения для образования магнетизма земного шара, тем более, что, попадая в более благоприятные условия, частицы снова принимают ту особенность движения, которая присуща им по их структуре.

Рассмотренные нами динамометрические и ферромагнитные теории в истолковании источников магнитного поля Земли исходят, как мы видим, из крайних точек зрения; первые признают источником только ядро, отвергая роль оболочки и земной коры, а вторые не учитывают роль ядра и придают чрезмерно большое значение земной коре и оболочке. Истина же заключается в признании всех упомянутых источников. Почтарев справедливо полагает, что "часть магнитного поля /примерно 30%/ создается за счет ферромагнетизма земной коры и оболочки, другая часть создается электрическими токами в ядре" [5, 139-140]. Если соединить указанные источники и дать более совершенное, энергетическое, истолкование основных свойств субстанции, то мы получим более правдоподобное описание магнитного поля Земли, вообще всех планет земного типа.

Интенсивность образования частиц, из которых образуется магнитное поле Земли, не только изменяется со временем в ту и другую сторону, но и постепенно убывает. "Сравнение полученных за последние десятилетия данных о геомагнитном поле показывает, что оно, как будто в целом, для всей Земли уменьшается. За столетие произошло уменьшение магнитного момента Земли на 5%. Эта величина невелика и лежит в пределах погрешностей наших знаний о геомагнитном поле в более ранние годы. Поэтому факт монотонного уменьшения магнитного поля Земли не достоверен, хотя он вполне возможен, так как все намагниченные тела с течением времени постепенно теряют свою намагниченность, и их магнитный момент уменьшается" [5,57]. Не касаясь

количественной стороны дела, надо сказать, что предположение о постепенном убывании магнитного поля является, безусловно, верным: ведь ядро Земли и ее активные участки не могут бесконечно излучать свободные частицы, поскольку все конкретно существующие материальные вещи конечны, бесконечно только их преобразование.

С тех пор, как белый карлик, из которого возникла Земля, начал остывать, все более превращаясь в потухшее небесное тело, активное состояние недр этого тела – Земли – все более угасало, а вместе с этим угасало и ее магнитное поле. Несмотря на то, что естествоиспытатели ошибочно признают возникновение Земли из материи Солнца или из космической пыли и мелких астероидов /по Шмидту/, они все же верно полагают, что тело Земли было ранее более активным, чем в настоящее время. "В начальный период существования Земли, – пишут Лаврухина и Колесов, – содержание радиоактивных элементов в ней было выше, чем в настоящее время. Примерные расчеты В.Г. Хлопина показали, что 2 млрд. лет назад радиоактивные элементы выделяли в два раза больше тепла, чем сейчас. Более поздние подсчеты Г.В. Войткевича и других свидетельствуют о том, что выше 5 млрд. лет назад количество радиоактивного тепла, выделяемого радиоактивными элементами Земли, было настолько велико, что вся масса Земли могла находиться даже в газообразном состоянии" [50, 152].

Такое состояние было присуще современному земному шару, когда он представлял собой еще обычную звезду. Вероятно, с тех пор прошло уже более 5 миллиардов лет, т.к. после этого тело нашей планеты находилось в состоянии белого карлика, а после этого оно стало темным карликом, т.е. Землей, возраст которой определяется 4,5 миллиарда лет. Белым карликам в целом не присуще газообразное состояние, но это состояние необходимо должно быть на поверхностях сверхплотных тел, где идет процесс преобразования гелия в нейтронный газ. В этих местах, как предполагается, было значительное разнообразие атомов, обладавших радиоактивностью. Некоторые из них сейчас получают только искусственным путем, а тогда они играли значительную роль в жизни планеты, но со временем распались и исчезли без

следа.

Современное состояние земного шара характеризуется большей частью инертным состоянием материи и значительным спокойствием, которое только время от времени нарушается бурными извержениями. Обычно же частицы, порождаемые внутренними активными процессами Земли, излучаются на ее поверхность без каких-либо осложнений, они, как известно, не наблюдаются непосредственно и обнаруживаются только специальными приборами, например, стрелкой компаса. Если бы мы смогли увидеть, как сейчас излучаются Землей частицы, образующие ее магнитное поле, то нам бы земной шар представился дымящимся во всех своих точках.

Поскольку тело Земли состоит из различных элементов, следовательно, оно не может создавать магнитное поле, одинаковое во всех своих частях. Указанное обстоятельство приводит к чрезмерно сложной структуре магнитного поля Земли, не поддающегося точному математическому описанию. " Структура магнитного поля Земли, – говорит Почтарев, – чрезвычайно осложнена наличием на земной поверхности магнитных аномалий, т.е. таких участков, в пределах которых магнитное поле претерпевает большие изменения на протяжении нескольких метров. В таких местах Земли стрелка компаса вместо того, чтобы указывать на север, может повернуться на восток, на запад и даже на юг, причем это направление меняется от места к месту" [5.31]. В целом наиболее высокими магнитными свойствами обладают изверженные породы /граниты, базальты, диабазы/ образующие собой земную кору. "Это связано главным образом с тем, что они содержат значительное количество магнетита – основного ферромагнитного минерала, сообщающего породам высокие магнитные свойства. Так, в гранитах содержатся магнетита 3-5%, в базальтах и диабазах – 15-20%" [5,36]. Далее Почтарев говорит: "Различие магнитных свойств пород, глубина их залегания, мощность и форма геологического образования создают всё разнообразие магнитных аномалий. Их расшифровка чрезвычайно важная и трудная задача" [5,36].

Несомненно, что количественная характеристика локальных состояний магнитного поля Земли является трудной задачей, тем

более, что местная интенсивность постоянно изменяется. Но имеющиеся здесь трудности относятся к количественной стороне дела, а не к самой сущности явлений, которые просты в своей основе, как и все естественное. Ведь **магнитное поле** не образуется какими-то сверхъестественными силами – оно **представляет собой вихревые движения обычных элементарных частиц, порождаемых различными участками земного шара и, прежде всего, его центральной частью – ядром.** Мы уже говорили, что гелиевое ядро Земли порождает нейтроны, но поскольку все нейтроны при сравнительно низких давлениях существуют всего несколько секунд, следовательно, лишь немногие из них могут достигать сохранившимися земной поверхности. Надо полагать, что большая часть элементарных частиц, проникнув через все слои земного шара, попадает на его поверхность уже в качестве электронов и протонов, которые образуют магнитное поле и вместе с тем пополняют собой атмосферу и гидросферу земного шара.

Можно сделать предположение, что извергаемая Землей через постоянно действующие вулканы и периодические взрывы газообразная материя, состоящая в основном из водяных паров и углекислого газа, образуется, главным образом, из тех элементарных частиц, которые излучаются гелиевым ядром Земли, а частицы, постоянно излучаемые всей поверхностью земного шара, порождаются большей частью магнетитами и другими активными участками, расположенными на периферии шара в сложном сочетании с другими менее активными породами. Несмотря, однако, на логичность такого предположения и его подтверждение в опыте /тем, что интенсивность магнитного поля в различных участках земного шара зависит от залегающих пород/, все же это предположение требует своего опытного уточнения, так как имеются и другие экспериментальные факторы, которые в какой-то мере ему противоречат. Мы имеем в виду то обстоятельство, что с изменением пространственного расположения ядра Земли изменяется, и место нахождения ее реальных магнитных полюсов. Отсюда можно делать заключение, что ядро Земли играет решающую роль не только в образовании вулканических извержений, но и в тех излучениях частиц, которые постоянно совершаются во всех частях земной поверхности.

Изменение координат магнитных полюсов /мест, где магнитная стрелка занимает вертикальное положение и где интенсивность магнитного поля возрастает до 0,6-0,7 а/ с изменением положения ядра в пространстве может объясняться тем, что у всех космических тел, имеющих шаровидную форму, всеобщее движение образующих их микрочастиц совершается по замкнутому кругу, что обычно рассматривается как движение частиц от одного полюса к другому /от южного к северному/. Причем, всеобщее круговое движение частиц совершается не только в самом теле, но и в окружающем его пространстве. Сказанное относится и к ядру земного шара, которое существует внутри Земли несколько обособленно. Например, оно вращается иначе – медленнее, чем мантия и кора Земли, последние для него являются как бы только внешними твердыми пространственными оболочками. На поверхности ядра, как уже говорилось, круговое движение частиц особо интенсивно. Так что эта часть земного шара вполне может быть главным источником всех излучений Земли.

Вообще же круговое движение частиц, образующих космические тела, является основным движением данного тела. Все другие направления движения микрочастиц, вызванные их сложным взаимодействием друг с другом, по отношению к всеобщему круговому движению являются частными, – они совершаются в процессе кругового движения, составляя его отдельные моменты или детали, которые в широких космических масштабах не выступают особо и представляются как единое круговое движение. Последнее же проявляется только в более общих явлениях, например, в образовании магнитных полюсов Земли, а в локальных экспериментальных исследованиях оно практически не обнаруживается. Здесь на первый план выступают местные явления, они и поворачивают стрелку компаса во всех направлениях, но именно поэтому магнитное поле Земли может быть лишь в очень грубом приближении /с точностью до 30%/ представлено как поток частиц от южного полюса к северному. Поток частиц, который бы совершался только от полюса к полюсу, можно представить только в абстракции, однако существование реальных магнитных полюсов вовсе не является абстракцией, поскольку они действительно существуют. Здесь, как мы видим, истолкование магнит-

ного поля Земли весьма осложняется. Но это относится не к качественной, а количественной стороне дела, о чем уже говорилось.

На поверхности Земли – в нижних слоях ее атмосферы – движение частиц, образующих магнитное поле, происходит сравнительно свободно. "Магнитная проницаемость воздуха, – указывает Почтарев, – практически равна единице. Это означает, что воздух не искажает внешнего магнитного поля" [5,34]. Отсюда, конечно, не следует, что воздух и магнитное поле не оказывают воздействия друг на друга; ведь всякий контакт материальных объектов необходимо связан с их взаимодействием, а, следовательно, и с изменением взаимодействующего, что ведет к порождению чего-то нового – отличного от того, что вступило в контакт. Это наглядно подтверждается, например, полярным сиянием, которое возникает в результате взаимодействия частиц воздуха, магнитного поля Земли и космических частиц, попадающих в земную атмосферу [60, 48-53]. В образовании наблюдаемых "магнитных бурь" особая роль принадлежит частицам, излучаемым Солнцем, и магнитному полю Земли. "Ученые отмечают, что, когда на Земле совершаются магнитные бури, на Солнце наблюдаются пятна, происходят исключительно сильные взрывы, которые выбрасывают мощные потоки заряженных частиц – корпускул и ультрафиолетовых лучей. Примерно через два дня частицы достигают Земли, где они захватываются магнитным полем и "сортируются" по зарядам и массам. Вокруг Земли образуется гигантский круговой электрический ток радиусом в 20-25 тыс. км. Магнитное поле этого потока в основном и создает мировую магнитную бурю, охватывающую одновременно весь земной шар. Космические частицы и ультрафиолетовые лучи усиливают ионизацию атмосферы. Ее проводимость возрастает, возникают сильные, сравнительно кратковременные электрические токи, которые обнаруживаются на Земле в виде магнитных возмущений" [5,63].

Важно отметить, что магнитное поле Земли не имеет какой-либо определенной границы, оно уходит от поверхности земного шара на огромные расстояния, постепенно уменьшаясь в интенсивности и все более соединяясь с космическими полями. "Магнитные измерения с помощью советских и американских косми-

ческих ракет установили границы магнитосферы, т.е. определили границу, где кончается магнитное поле Земли и начинается магнитное поле космического пространства. Эти границы находятся очень далеко от Земли, на расстоянии более 20 радиусов земного шара, т.е. на расстоянии 150-200 тыс. км. Магнитные измерения со спутников и ракет установили правильность теоретического вывода о том, что все магнитное поле порождается внутри Земли, т.е. Земля – это гигантский магнитный шар [5,23].

Естественно полагать, что, удалившись от Земли на большие расстояния, частицы уже больше к ней не возвратятся. Так что атмосфера и гидросфера Земли постепенно убывают. К счастью убыль частиц постоянно компенсируется частицами, излучаемыми Землей; благодаря тому, что электроны и протоны, излучаемые Землей, вступают друг с другом в устойчивые взаимодействия, на поверхности Земли, в конечном счете, образуются атмосфера и гидросфера. Причем, химические соединения могут совершаться не только на поверхности земного шара, но и в его недрах. Ведь при вулканических извержениях на поверхности Земли поступают не отдельные частицы, а газы, состоящие /в основном/ из водяных паров и углекислоты. Надо полагать, что с уменьшением земного излучения гидросфера и атмосфера будут соответственно сокращаться и наконец, они совершенно исчезнут, как это уже произошло, например, на Луне и Марсе.

Процессы образования атмосферы и гидросферы имеют, конечно, очень сложный характер. Еще более сложными представляются их преобразования. В наше время эти процессы еще не имеют достаточно обоснованных истолкований. В своем докладе "Планетная космогония", прочитанном на киевском Симпозиуме, Б. Ю. Левин сказал по этому поводу, в частности, следующее: "В настоящее время все исследователи признают, что планеты земной группы не образовались из сгустков солнечных: газов и потому никогда не обладали атмосферой, состоящей в основном из водорода и гелия. Однако создался чрезмерный крен в противоположную сторону: считается, что атмосферы возникли лишь после завершения образования планет – в ходе постепенного разогрева и дегазации недр. Хотя дегазация, сопровождавшая образование коры и проявившаяся в вулканических извержениях, дей-

ствительно была, вероятно, основным процессом образования атмосферы, следует не упускать из виду выделение газов и водяных паров, происходившее еще во время формирования планет — при ударах формирующих их тел. Тела каменистого состава в результате нагрева при ударе и дроблении теряли часть заключенных в них газов, а "ледяные" тела, залетавшие из зоны формирования планет-гигантов, испаряли всю ледяную компоненту.

Существуют две точки зрения на состав газов, выделявшихся при дегазации недр: если допустить, что в начале существования земных планет в их мантиях имелось много свободного /металлического/ железа, впоследствии образовавшего ядро, то газы, выделявшиеся в то время, должны были состоять преимущественно из метана, с небольшой добавкой водорода, аммиака и водяных паров, если же железа не было, то выделявшиеся тогда газы должны были походить на газы, выделяющиеся ныне при вулканических извержениях и состоящие в основном из углекислоты и водных паров. Сторонники последней точки зрения считают, что первичная атмосфера Земли состояла преимущественно из окиси и двуокиси углерода, азота и водорода.

При сравнительном анализе атмосфер планет земной группы недостаточно рассматривать только различия в размерах планет и температуре их поверхности; предопределяющие различия в ходе диссипации газов и характере химического взаимодействия атмосферы с поверхностью. Необходимо учитывать такие различия в температуре тех астероидных тел, из которых аккумуляровались отдельные планеты этой группы, ибо они должны были предопределять различия в содержании в них воды и различных газов.

В частности, очень важен переход от условий, допускающих существование слоя вечной мерзлоты, а тем самым и внутренней атмосферы, к условиям, когда это заведомо невозможно. В условиях прозрачного пространства вечная мерзлота могла существовать на астероидных телах земной зоны, но не могла существовать в зоне Венеры. По-видимому, именно это и привело к отсутствию воды на Венере.

С другой стороны, как указал несколько лет назад А.И. Лебединский, отсутствие воды на поверхности Марса объясняется, вероятно, существующими там климатическими условиями.

Среднесуточная температура повсюду, даже на экваторе, ниже нуля, и потому вода на Марсе должна находиться в замерзшем состоянии в наружных слоях планеты. В эпоху дифференциации Марса и мощных вулканических извержений водяные пары выбрасывались в атмосферу с вулканическими газами, но тут же выпадали в виде снега. В дальнейшем при пылевых бурях снеговые слои хоронились под слоями пыли.

Вследствие повышения температуры с глубиной под слоями вечной мерзлоты на Марсе, так же, как и на Луне, должны иметься слои, содержащие жидкую воду [57, 217].

Безусловно, что возникновение гидросферы и атмосферы планет неразрывно связано с процессом образования самих космических тел. Но если полагать, что землеподобные тела появились не в результате сложных и длительных термоядерных процессов, а непосредственно путем самосколачивания / аккумуляции / твердых астероидных тел, при котором ударами выбивались из астероидов водяные пары и газ, подобно тому как выбивают пыль из старых ковров, то, очевидно, невозможно найти достаточно правдоподобных объяснений происхождения атмосфер и гидросфер планет, вообще космических тел такого рода. Для нашего времени совершенно не приемлемы такие объяснения происхождения небесных тел, в которых утверждается, что они возникли в результате сбивания, слипания, смерзания или склеивания их частей. Сейчас такие интерпретации представляются весьма упрощенными, поскольку стало очевидно, что космические тела могут возникать лишь в результате физико-химических преобразований микрочастиц, обладающих высокими энергетическими способностями.

Левин, как мы видим, полагает, что при сравнительном анализе атмосфер планет земной группы необходимо учитывать различия в температуре тех астероидных тел, из которых аккумуляровались отдельные планеты этой группы. Но спрашивается: как можно определить температуру тех космических тел, которые давно не существуют, и которые, по всей видимости, никогда не существовали? Здесь явно ставится нереальная задача, выполнение которой может полагаться лишь в абстракциях, не отражающих собой ничего действительного.

Чтобы объяснить, почему на Земле есть вода и атмосфера, и почему Венере нет воды, а на Марсе и Луне нет ни воды, ни атмосферы, надо взять за основу то, что сейчас реально существует, именно те факторы, которые в настоящее время обуславливают собой возникновение гидросферы и атмосферы на земном шаре, а затем, уточняя наличие или отсутствие этих факторов у других землеподобных планет, можно объяснить, почему эти сферы в одних случаях существуют, а в других нет.

Точное определение причин, порождающих воздух и воду, а также подробное описание схемы возникновения их отдельных частиц требует экспериментальных исследований, т.е. это дело специальных наук. Роль философии здесь, как и в других аналогичных случаях, ограничивается только рассмотрением наиболее общих вопросов, имеющих принципиальное значение. В качестве общих причин, обуславливающих возникновение гидросферы и атмосферы Земли, следует указать все те активные микропроцессы, которые совершаются в недрах земного шара и те внешние условия, в которых Земля совершает свое космическое движение. Представляется очевидным, что только при уточнении характера и результатов взаимодействия, указанных двух групп факторов можно найти ответы на вопросы, интересующие нас в данном рассмотрении.

Указав две основных группы факторов, образующих гидросферы и атмосферы космических тел земного типа, мы тем самым не делаем равенства между внутренними и внешними причинами, твердо полагая, что внутренние причины являются наиболее существенными для определения жизнеспособности космического тела. Дело в том, что если космическое тело еще обладает достаточной внутренней энергией, то оказавшись в результате преобразований космических систем в иных космических условиях, она может изменить свое внешнее состояние; на нем может, например, возникнуть жизнь, подобная земной, если внешние условия окажутся для этого благоприятными. В качестве такого тела можно указать Венеру, которая, судя по ее магнитному полю, находится примерно на такой же стадии эволюции, как и Земля. Однако близость Солнца не дает возможности образования на Венере гидросферы, без которой не мыслима жизнь,

подобная Земной. Так что если Венеру несколько удалить от ее горшего соседа, то на ней могут оказаться условия, благоприятные для человеческой жизни. Но если планета уже превратилась в уравновешенные – инертные системы, т.е. если внутренние активные микропроцессы в них прекратились, тогда им не помогут никакие космические перемещения. Это может подтверждаться, например, тем, что безатмосферные планеты солнечной системы – Меркурий, Марс и Луна – находятся в разных космических условиях и при этом все они являются безжизненными почти в одинаковой мере.

Жизнеспособность Венеры подтверждается не только ее магнитным полем и атмосферой, но и другими признаками. К ним прежде всего следует отнести сверхплотное ядро, которое в настоящее время присуще этой планете [61,43]. Следовательно, Венера еще имеет достаточный энергетический запас. Не менее важным и более достоверным эмпирическим доказательством жизнеспособности Венеры является то, что ее поверхность выглядит более молодой, чем поверхность весьма одряхлевшей Луны. Это свидетельствуется фотографиями, переданными на Землю автоматическими станциями.

Станции "Венера-9" и «Венера-10» сфотографировали два участка поверхности Венеры, расположенные в экваториальной области на расстоянии около 2200 км друг от друга. Комментируя полученные снимки. В.С. Авдуевский сообщил корреспонденту газету "Известия" следующее: "Как видно на фотографиях, оба участка поверхности Венеры покрыты камнями, причем это не нагромождение камней. Камни в своем большинстве плоские и расположены в один ряд на более темной поверхности. Края камней в основном резко очерчены, что свидетельствует об относительно недавнем их образовании. Поверхности камней достаточно яркие, т.е. рассеивают много света. Их яркость сравнима с яркостью посадочного кольца из отполированного металла, край которого виден на снимке. Это свидетельствует об относительно чистой, т.е. не покрытой пылью или мелкими частицами поверхности камней". Далее Авдуевский говорит: "В целом, по-моему, можно предположить, что каменистая корка на поверхности, способная растрескиваться, возможно, за счет каких-то тепловых

процессов или воздействия агрессивных веществ из атмосферы, являются одной из характерных картин ландшафта Венеры"/газета "Известия", № 253, 1975 г./.

Совершенно иной вид имеют камни, сфотографированные автоматическими станциями "Луна-9" и "Луна-10" и американскими зондами "Сервейор-1" и "Сервейор-3" на лунной поверхности. "Некоторые камни, – говорит О. Дольфюс, – имеют угловые очертания и соответствуют, вероятно, обломкам. Другие имеют округлые, тупые формы, заставляющие предполагать длительную эрозию. Поверхность их испещрена пузырьками" [57,24]. Весьма наглядную картину лунной поверхности представили в 1958 г. киевскому Симпозиуму астрономов А.П. Виноградов, К.П. Флюренский, И.И. Черкасов, Ю.А. Сурков и В.В. Шварев, также основанную на фотографиях, переданных на Землю автоматическими станциями "Луна-9" и "Луна-10". В сообщении упомянутых авторов, в частности, говорится: "...в районе посадки станции "Луна-9" и "Луна-13" можно выделить ряд этапов формирования поверхности, которые могут быть распространены на многие районы. К ним можно отнести следующие:

1/ площадное излияние базальтовой лавы, определяющее общий тип лунных морей;

2/ засыпание поверхности раздробленным сыпучим материалом, который может представлять собой как рыхлые вулканические продукты, так и выбросы из катеров ударного происхождения;

3/ образование тектонических трещин и заполнение их эндогенным материалом с формированием даек и прожилок разного размера и частичной цементацией рыхлого материала /другие районы характеризуются образованием зияющих трещин, заполняемых осыпающимся с поверхности материалом/;

4/ возникновение ударно-взрывных кратеров, накладывающихся друг на друга, т.е. имеющих различный возраст и различную степень сохранности;

5/ деструкцию поверхности Луны и формирование поверхностной микроструктуры грунта, по-видимому, под влиянием космогенных, термических и других факторов.

Подобная последовательность не может рассматриваться

как этапы единого геологического процесса, так как сопоставление изображений различных районов распространения лунных морей и детальное морфологическое изучение кратеров-лунок свидетельствует о неодновременности и длительности процесса их образования с явными следами старения и деструкции первоначальных форм. Таким образом, по мере детализации в изучении поверхности Луны все более выявляется необходимость в геологическом подходе к ее истории вместо среднестатистических характеристик современного состояния поверхности" [57,29].

Наиболее убедительными доказательствами старости Луны могут послужить, например, образцы лунных пород, собранные американскими астронавтами на месте высадки "Аполлона-11" в Море Спокойствия. Указав, что доставленные астронавтами вулканические образцы содержат многочисленные газовые пустоты, Д.Я. Мартынов далее пишет: "Вообще камни, собранные на Луне, носят следы эрозии /ударной/ на верхней поверхности, тогда как нижняя их поверхность, по-видимому, не изменена. Анализ возраста образцов из Моря Спокойствия /по отношению калий: аргон/ говорит о кристаллизации их от трех до четырех миллиардов лет назад, т.е. они *старше самых старых земных пород* /курсив наш, П.Б./, но по следам, которые в них оставили космические лучи, эти образцы пребывали на глубине больше метра под поверхностью все время своего существования, за исключением последних 20-160 миллионов лет, т.е. они были вынесены на поверхность, то ли в результате метеоритной эрозии, то ли вследствие тектонических процессов" [61,14].

Из всего сказанного следует, что Луна старше Венеры и Земли, а вообще она старше всех земных планет солнечной системы. Это подтверждается прежде всего и главным образом тем, что из всех наших планет она является единственным космическим телом, не имеющим в своем центре сверхплотного ядра, именно этим и объясняется то, что Луна не имеет магнитного поля, а следовательно, атмосферы и гидросферы. Вообще же все тело Луны весьма устарело, в нем не совершаются активные микропроцессы в таких размерах, чтобы они могли образовать воздушную оболочку.

Напомним здесь, что согласно теории всемирного тяготения, "Луна лишена атмосферы вследствие незначительности ее массы" [30,136], т.е. потому, что у нее недостаточно притягательных сил, чтобы удержать атмосферу на своей поверхности. Это ошибочное теоретическое предположение. Несостоятельность утверждения о зависимости наличия атмосферы от массы тела обнаруживается, например, в том, что спутник Сатурна, Титан, имеет достаточно плотную метановую атмосферу, тогда как его масса лишь немногим больше массы Меркурия, у которого практически нет атмосферы.

Полагая, что наличие /или отсутствие/ атмосферы и ее химический состав зависят от массы тела, астрономы в своих рассуждениях часто приходят к выводам, несоответствующим действительности и логически противоречивым. Зигель, например, говорит: "Масса Земли слишком мала для удержания больших количеств водорода и в то же время достаточно велика, чтобы удержать вокруг Земли кислородно-азотную атмосферу. Однако вполне мыслима планета в десять раз более массивная, чем Земля, и не менее, чем она, пригодная для жизни. Но зато на примере Луны мы отлично знаем, что при массе в 81 раз меньшей, чем у Земли, небесное тело не сможет удержать вокруг себя какую бы то ни было атмосферу. Практически нет атмосферы и у Меркурия, масса которого всего в 25 раз меньше земной. В то время Титан, поперечник которого всего на 780 км больше диаметра Меркурия, уже обладает заметной плотной атмосферой" [22,74].

Из приведенных рассуждений Зигеля следует, что наличие атмосфер у планет и химический состав атмосфер зависят не от структурных состояний, т.е. не от химических элементов планет, а от их масс. Такое утверждение совершенно неприемлемо, т.к. оно противоречит и логике, и действительности. Основываясь на опытных данных, Лаврухина и Колесов свидетельствуют: "В атмосфере /Земли, П.Б./ преобладает кислород и азот, на их долю приходится 98,66% веса всей атмосферы. Соотношение содержания этих двух элементов сохраняется постоянным до весьма большой высоты, вплоть до 150 км. Водород в земной атмосфере содержится в крайне ничтожных количествах, его почти в миллион раз меньше, чем кислорода. Однако свыше 160 км состав ат-

мосферы изменяется. Данные, полученные с помощью искусственных спутников, показали, что на высоте 1500-2000 км водород в земной атмосфере становится основным ее компонентом" [50,71]. Но согласно Зигелю, этого не должно быть; ведь если масса Земли слишком мала для того, чтобы удерживать водород вблизи ее поверхности, то надо полагать, что на расстоянии двух тысяч километров, где силы притяжения значительно уменьшаются, Земля не могла бы совершенно удержать водород, а между тем он как раз там и сосредоточен. Это говорит о том, что химический состав атмосферы и ее распределение по атмосферным зонам зависит не от массы тела, а от причин совершенно иного порядка.

Поскольку анализ возраста образцов, доставленных с Луны на Землю, показал, что лунная материя старше самых старых земных пород, следовательно, нельзя утверждать, что Луна возникла из материи Земли, так как она не могла возникнуть из того, что еще не существовало. Тем не менее, в современной астрономии еще сохраняются гипотезы о порождении Луны Землей. Наряду с этим выдвигаются и другие несостоятельные предположения. Касаясь затронутого нами вопроса, Е.Л. Рускол в своем докладе на киевском Симпозиуме сказал: "Как и в прежние годы, продолжают осуждаться три вида гипотез: а/ отделение Луны от Земли, б/ захват готовой Луны на околоземную орбиту и в/ формирование Луны вблизи Земли" [57,160].

Из всех наших прежних рассуждений следует, что первая и третья гипотезы совершенно неприемлемы, а гипотеза захвата готовой Луны на околоземную орбиту может оказаться вполне справедливой. В принципиальном отношении это верная постановка вопроса, но она требует своего исторического уточнения.

Рыхлость и порошкообразность поверхности Луны часто объясняют тем, что она, будучи не защищена атмосферой, подвергается сильному разрушительному воздействию со стороны падающих метеоритов. О. Долифюс, например, так объяснил возникновение порошкообразной структуры лунной поверхности: "Происхождение этой порошкообразной субстанции и многочисленных углублений, усеивающих лунную поверхность, можно искать в падениях микрометеоров, непрерывно, в космических

масштабах времени, бомбардирующих лунную поверхность. Каждый удар влечет за собой взрыв на поверхности, образование маленького катера и выброс во все стороны от нее потоков пыли" [57,16].

Падающие микрометеориты могут превращать в пыль верхние слои Луны именно потому, что лунная порода лишена достаточной прочности, ведь она представляет собой остатки сгоревшей субстанции. Дольфюс говорит, что сила сцепления зерен лунного порошка "напоминает силу сцепления свежеснежного порошка" [57,22]. Естественно, что при таком слабом сцеплении даже мелкие метеориты могут производить заметные разрушения. Достаточно прочные породы не могут подвергаться такому разрушению, какому подвергаются вулканические породы Луны, содержащие многочисленные газовые пустоты. Надо полагать, что эти пустоты образовались при выгорании гелия, когда современная Луна была еще в стадии сверхплотного карлика. При постепенном переходе горения вглубь тела указанные поры давали возможность возникающим нейтронам, электронам и протонам сравнительно свободно просачиваться на поверхность тела, где они могли создавать магнитное поле, а значит, атмосферу и гидросферу, которые рассеялись в окружающем пространстве, после завершения в недрах Луны активных процессов.

Важно отметить, что в настоящее время Луна не является абсолютно инертным телом; время от времени у нее еще проявляются признаки внутренней активности. "В конце 1958 года советский астроном Н.А. Козырев наблюдал следы извержения газов из центральной горки кратера Альфонс. Эта горка показалась Козыреву необычайно яркой, с красноватым оттенком. Сфотографировав спектр кратера Альфонс, советский астроном увидел яркие линии углекислого газа – неизбежного спутника вулканических извержений. Год спустя Н.А. Козырев снова наблюдал извержение газов, а несколько позже он заметил выделение молекулярного водорода из лунного кратера Аристарх. В 1963 г. американские астрономы зафиксировали три лунных извержения. Из этих наблюдений можно сделать вывод, что вулканическая деятельность на Луне еще полностью не угасла" [22,55].

Признаки слабой жизнедеятельности лунного шара не огра-

ничиваются указанными наблюдениями – лунные извержения наблюдаются в течение многих лет. Мартынов, например, говорит по этому поводу следующее: "О том, что верхний покров Луны и сейчас живет, "дышит", говорят также оптические явления, неоднократно отмечаемые наблюдателями за время телескопических наблюдений Луны /таких явлений насчитывается около 600 за три с половиной столетия/ и особенно выделение газов в районе кратера Альфонса, замеченное Н.А. Козыревым в 1958 г. при спектральных наблюдениях" [61,14].

Причина лунных извержений, очевидно, находится не в верхнем слое Луны, а в ее ядре, относительно которого сейчас высказываются различные мнения. Одни полагают, что Луна внутри пустая, другие признают существование в ее центре небольшого железного ядра, третьи думают, что ядро Луны силикатное" [57,166]. По нашему мнению, в центре современной Луны находятся какие-то незначительные остатки сверхплотного карлика. Скорее всего, что эти остатки находятся в жидком состоянии, в них уже почти нет гелия, основную массу расплавленной материи составляют, пожалуй, нейтроны и волновая материя. По мере того как оставшийся гелий преобразуется в нейтроны, в центре Луны все более накапливается жидкой материи, состоящей из нейтронов, которые, перемещаясь к поверхности Луны, преобразуются в электроны и протоны. Последние, вступая в физико-химические процессы, образуют вместе с различными породами Луны те или иные химические элементы, в том числе и углекислый газ, являющийся основной компонентой извержений землеподобных тел.

Независимо от того, в каком состоянии находятся сейчас остатки гелиевого ядра Луны, все же представляется очевидным, что по сравнению с другими планетами солнечной системы Луна является самым старым телом. Возможно, что по структурному, а, следовательно, и энергетическому состоянию ближе всего к Луне стоит Меркурий, энергетическое состояние которого, хотя и весьма низкое, но все же несколько выше лунного. Это уже следует из того, что безатмосферный Меркурий имеет небольшое магнитное поле, следовательно, в его недрах еще совершаются какие-то активные микропроцессы, связанные с гелиевым ядром.

Правда, между Луной и Меркурием нельзя провести прямой аналогии, поскольку они, будучи на различных расстояниях от Солнца, существуют в разных температурных условиях. Ведь несомненно, что близость Солнца оказывает какое-то влияние на земные тела, но внешние воздействия, как отмечалось, не являются решающими – жизнедеятельность тел обуславливается, главным образом, их собственными энергетическими способностями.

Марс отливается энергетическим состоянием от Луны в большей мере, чем Меркурий. Это следует уже из того, что значение его магнитного поля в два с лишним раза больше значения магнитного поля Меркурия. Гелиевое ядро Марса, по всей видимости, еще в какой-то мере находится в сверхплотном состоянии, т.е. оно несколько моложе лунного центра. Сказанное может подтверждаться наличием атмосферы у Марса. Правда, плотность его атмосферы в 50-100 раз меньше плотности земной атмосферы [65,129], но, тем не менее, она имеется, следовательно, в недрах космического тела, совершается еще достаточное количество активных микропроцессов, способное создать вокруг планеты заметную газовую оболочку.

Для характеристики внешности Марса воспользуемся данными указанными Д.Я. Мартыновым, сведения которого основаны на сообщениях АМС серии "Маринер" № 4, 6 и 7. Эти станции, – говорит Мартынов, – обнаружили "на Марсе многочисленные кольцевые горы, совершенно подобные таким же образованиям на Луне". "Общее количество кольцевых образований на один квадратный километр поверхности Марса такое же, как и на лунных материках, хотя мелкие образования с диаметром от 20 до 3 км на Луне более многочисленны". Отсюда Мартынов делает весьма правильное заключение: "При близости Марса к кольцу астероидов можно было бы ожидать гораздо большее число кольцевых гор на нем, а коль скоро этого нет и неизвестна действительность упомянутого стирания ландшафта, приобретает известный вес гипотеза эндогенного, а именно вулканического происхождения кратеров" [61,12].

Поскольку Марс находится ближе к астероидному поясу, чем Луна, то естественно полагать, что на Марс падает метеори-

тов больше, чем на Луну. Но породы Марса еще не настолько дряхлы, чтобы превращаться в порошок от ударов метеоритов, как это имеет место на Луне. Большие метеориты, падающие на земляные планеты, могут, конечно, образовывать на них углубления, однако в образовании кратеров этим падениям не следует приписывать слишком большого значения, как это делают некоторые авторы; основными факторами, обуславливающими внешний вид, их ландшафт, являются те энергетические процессы, которые совершаются в недрах и на поверхности самих тел.

В качестве наиболее существенной причины различия между ландшафтами Марса и Луны Мартынов справедливо указывает наличие атмосферы у Марса и ее отсутствие у Луны. Действительно, газовая оболочка Марса делает его внешний вид заметно отличным от лунного ландшафта. В общих наблюдениях это, прежде всего, обнаруживается в том, что поверхность Марса в различных местах выглядит по-разному, выделяются, в частности, его полюсные участки. "Как известно, – говорит Мартынов, – атмосфера Марса содержит в небольшом количестве водяные пары и, главным образом, углекислый газ. Это дает основания считать полярные шапки Марса состоящими из снега или из твердой углекислоты" [61,22]. Также благодаря атмосфере, внешний вид Марса изменяется вместе с изменением времени марсианского года, но главное то, что на этой планете имеются признаки жизни, относительно которых у Мартынова говорится: "Что касается сезонных изменений темных "морей" Марса, имеющих в основном тот же цвет, что и светлые "материки", только с меньшим альбедо, то, как хорошо известно, их часто приписывают развитию растительности с наступлением теплого сезона, таянием снега, увлажнением почвы. В числе источников влаги называли ископаемую воду, поскольку весь Марс по своей средней температуре находится в состоянии вечной мерзлоты, оттаивая лишь сверху и ненадолго в умеренных и низких широтах. Трудно назвать другие процессы, кроме биологических, которые могли бы изменять структуру верхнего покрова поверхности планеты в функции времени года, но при отсутствии на Марсе свободного кислорода или крайней бедности им, растительность там может быть лишь в простейших формах. Спектральные исследования, к

сожалению, не помогли решить этот вопрос, а поляризационные, которые указывают в первую очередь на структуру отражающей поверхности, позволяют думать о массовом размножении мелких организмов, в форме непрозрачных гранул, из числа споровых растений – водорослей, лишайников и грибов"[61,23]. Все это дает основание полагать, что на Марсе когда-то была жизнь, подобная земной. Прекратилась она вследствие значительного выгорания гелиевого ядра, что привело к истощению атмосферы и гидросферы.

Рассмотренные нами общие сведения о планетах земной группы не являются, конечно, безусловными, они еще требуют своего уточнения. В качестве безусловного сейчас может признаваться лишь то, что планеты имеют различный возраст, и что самой старой из них является Луна. В солнечной системе была еще одна землеподобная планета – Фаэтон. Эта планета спонтанно разрушилась, следовательно, она была старше Луны. Космические тела, закончившие свое существование, не представляют для философии особого интереса, но мы рассмотрим имеющиеся сведения о бывшей планете Фаэтон, затем, чтобы наше исследование звездной эволюции было закончено полностью, т.е. с самого начала и до самого конца, начав рассмотрение эволюции космических тел с их возникновения из газовой-пылевой материи, мы остановимся на новом их превращении в газовой-пылевую материю.

Остатки бывшей планеты Фаэтон сейчас предстают в космосе в виде малых планет – астероидов. Орбиты астероидов за редким исключением, расположены между орбитами Марса и Юпитера, где они образуют так называемой "астероидный пояс". Логично полагать, что основная масса астероидов движется там, где была орбита планеты в момент ее разрушения. Размеры астероидов весьма различны: они идут "от сотен километров в диаметре до километра и меньше, непрерывно переходя в тела с массами порядка массы метеоритов" [58,47]. Самый крупный астероид Церера имеет диаметр, равный 770 км. Количество астероидов, образующих пояс, со временем убывает; часть из них разрушается, превращаясь в космическую пыль, а часть рассеивается в окружающем пространстве. Некоторые из астероидов падают на Землю. Современный пояс имеет примерно 40000 астероидов.

Космические тела в общей сложности существуют примерно 15-20 миллиардов лет, т.е. они существуют очень долго, но не бесконечно; претерпев в определенной последовательности основные структурные состояния субстанции тела разрушаются, что является необходимым, т.е. естественным концом их бытия. Естественный распад твердых космических тел наступает, как уже говорилось, при таких структурных состояниях, когда энергия частиц, образующих данное тело, настолько нейтрализуется уравновешенным противодействием частиц, имеющих противоположные ориентации спинов, что общая энергия связи частиц тела оказывается меньше той силы, которая требуется для сохранения данного тела, сравнительно быстро вращающегося вокруг своей оси и поступательно движущегося в космическом пространстве.

Спонтанное разрушение космического тела может представляться необходимым, т.е. естественным явлением, лишь при рассмотрении преобразований субстанции в широких космических масштабах, в неразрывной связи со всеми другими преобразованиями материи. В противном случае невозможно теоретически обосновать причины разрушения небесных тел, в частности планет земного типа. Это подтверждается, например, тем, что до сих пор нет вполне убедительного объяснения разрушения планеты Фэтон. Идея спонтанного распада космических тел пока еще не получила в астрономии своего широкого признания, поэтому разрушение указанной планеты многие естествоиспытатели склонны рассматривать как некое катастрофическое событие, и, пытаясь объяснить его, считают нужным указать здесь какие-то внешние причины. Некоторые же совершенно не допускают возможности разрушения космического тела и на этом основании вообще отрицают существование Фэтона, полагая, что астероиды образовались не в результате разрушения огромного космического тела, а в результате объединения более мелких тел или путем преобразования комет в астероиды.

Излагая историю рассматриваемого нами вопроса, Зигель пишет: "Еще Эрнст Хладный четко сформулировал две основные гипотезы, возможные для объяснения происхождения астероидов. В книге "О происхождении, найденной Палласом, и других,

сходных с ней, железных масс и о некоторых, имеющих к ним отношение, явлениях природы", изданной в Риге в 1794 г., он писал так: "Если встать на точку зрения, что небесные тела когда-то возникли, то такое возникновение немыслимо иначе, как путем объединения под действием закона тяготения разрозненных, рыхлых, рассеянных в мировом пространстве материальных частиц или в результате распада на части большой массы при полученном ею ударе извне или в результате внутреннего взрыва".

Гипотеза Ольберса /1804 г./ была первой гипотезой, объясняющей существование астероидов распадом крупной планеты. Но параллельно с ней выдвигались и другие гипотезы, использующие вторую возможность – объединение в малые планеты "рассеянных в мировом пространстве материальных частиц". Именно такой точке зрения придерживался Лаплас, полагавший, что четыре известных в ту пору астероида образовались из распавшегося когда-то на четыре сгущения газового кольца первичной туманности. Любопытно, что, с точки зрения Лапласа, образование четырех малых планет вместо одной крупной вызвано возмущающим действием Юпитера, мешавшим зарождению землеподобной планеты. Эта идея встречается и в современной гипотезе О.Ю.Шмидта, также отрицающего реальность планеты Фэтон.

Хотя на протяжении прошлого и нынешнего веков было предложено немало гипотез о происхождении астероидов, почти все они могут быть отнесены к одному из двух отмеченных выше главных направлений. Впрочем, выдвигались и такие гипотезы, которые не признавали астероиды особым самостоятельным классом небесных тел, а считали малые планеты, например, разновидностью комет" [66,96-87]. Далее Зигель указывает, что родоначальником третьего направления был Вильям Гершель, а в наше время этой идеи придерживается С.К. Всехсвятский, который полагает, что кометы, теряя газовую оболочку, превращаются в астероиды.

Относительно гипотезы, защищаемой Всехсвятским, Зигель пишет: "То, что в Солнечной системе почти всюду наблюдается эруптивные процессы, достигающие на Солнце и планетах-гигантах исключительной мощи, нет сомнений. Весьма возмож-

но, что в прошлом масштабы этих процессов были еще более внушительными, и в жизни Солнечной системы они играли далеко не последнюю роль. Не исключено, что по крайней мере часть комет может считаться своеобразными "вулканическими бомбами", выброшенными с поверхности планет и их спутников. Но все это не дает оснований для отождествления комет и астероидов" [66,88].

Еще менее состоятельной представляется гипотеза возникновения в условиях вакуума из космической пыли металлических и вообще плотных и сверхплотных глыб диаметром в несколько сот километров. Вообще же идее возникновения в вакууме из пыли и газа твердых тел противоречат сами эти тела; лабораторные анализы показывают, что метеориты могли приобрести свои качественные особенности, лишь будучи в недрах огромных землеподобных тел.

"В метеоритах, – говорит Зигель, – находят алмазы и когнит. Оба эти материала, по некоторым теоретическим расчетам, могли приобрести наблюдаемую структуру только под давлением не ниже 30000 атмосфер, т.е. внутри тела, не уступающего по массе Луне /которая, кстати сказать, в сто раз массивнее Цереры/. По некоторым опытным данным, для формирования алмазов типа метеоритных необходимы температура порядка 1200°C и давления свыше 55000 атмосфер, что уже соответствует недрам землеподобной планеты" [66,93].

Указав далее, что у метеоритов обнаружены магнитные свойства, которые они могли приобрести только, будучи в большом землеподобном теле, имевшем собственное магнитное поле, Зигель далее пишет: "Как бы ни были весомы приведенные выше аргументы, главное, что заставляет сегодня некоторых исследователей вновь вернуться к гипотезе Ольберса, заключается в другом. Органика метеоритов, сложные высокомолекулярные углеводородистые соединения, в них находимые, и особенно загадочные "организованные элементы", удивительно похожие на примитивные формы жизни, – вот, пожалуй, главный аргумент современных защитников гипотезы Ольберса. Если еще можно представить себе /и даже моделировать в лаборатории/ абиогенный синтез некоторых белковых веществ, если можно допустить, что та-

кого рода синтез происходил, и, возможно, ныне происходит в межпланетном пространстве, то вряд ли кто-нибудь рискнет утверждать, что жизнь зародилась там же. Вспомним, что, по мнению некоторых исследователей, в отдельных метеоритах были обнаружены остатки живых организмов.

Такая схема представляется нереальной. Можно спорить о разных частностях гипотезы А.И. Опарина или иных, ей подобных гипотез, но вряд ли можно усомниться в том, что для возникновения белковых форм жизни необходима земноподобная обстановка. Планета, на которой произошло такое событие, должна напоминать Землю. Отсюда и следует вывод о землеподобности Фаэтона" [66,94-95].

Указав столь убедительные и фактически неопровержимые аргументы, Зигель далее пишет: "Было бы, однако, ошибкой считать приведенные рассуждения бесспорным доказательством реальности Фаэтона. Проблема гораздо сложнее, чем это может показаться неспециалисту. Укажем лишь на некоторые трудности, заставляющие и сегодня считать гипотезу Ольберса только гипотезой.

Советский исследователь метеоритов А.А. Явнель выделил по меньшей мере пять групп метеоритов, сильно отличающихся друг от друга по химическим свойствам. Эти различия иногда действительно могут быть разительными. Если скажем, в Сихотэ-Алинском метеорите содержится всего 6% никеля, то известен метеорит Октибаго-Коунти, у которого процентное содержание никеля в 10 раз больше. Получается, что это не железный метеорит с примесью никеля, а никелевый с примесью железа.

Явнель считает, что каждая выделенная им группа метеоритов формировалась самостоятельно, в отдельном небесном теле" [66,95]. Это заключение Явнеля представляется довольно странным, ведь хорошо известно, что химический состав планет /например, земного шара/ далеко неоднороден, так что одна и та же планета при своем разрушении может наполнить окружающее пространство астероидами и метеоритами различной структуры, а, следовательно, и химического состава. Согласно предположению Н. Заварицкого планета Фаэтон состояла из четырех основных слоев: "1 – железо-никелевое ядро, 2 – железо-силикатная

зона, 3 – перидотитовый слой, 4 – базальтовая кора и подкорковый слой" [66,93].

Возможно, что эта схема не является достаточно точной, но во всяком случае планета не могла состоять из одного слоя. Поэтому среди ее осколков, надо полагать, должны быть и металлические, и каменные, и каменно-металлические, так как одни из них составляли ядро, другие мантию, третьи – кору и т.д.

Зигель также признает рассматриваемое заключение Явнеля несостоятельным, комментируя его, он говорит: "Заметим, однако, что вывод этот не может считаться бесспорным. Если родоначальное тело было крупной планетой, то в различных ее частях условия могли быть весьма различные, отсюда и существенное различие в химических свойствах метеоритов. С другой стороны, /напомним читателю работу Койпера/, пять или даже десять родоначальных тел не могли превратиться в тот мелко раздробленный пояс астероидов, которые мы ныне наблюдаем"[66,95].

Далее Зигель указывает еще одно возражение против гипотезы Ольберса: "Гораздо серьезнее, – пишет он, – те аргументы противников гипотезы Ольберса, которое основаны на большом разбросе так называемых космических возрастов метеоритов".

Странствуя в межпланетном пространстве, метеорит непрерывно подвергается воздействию космических лучей " потоков быстрых энергичных частиц, в основном протонов и ядер атомов гелия. Эти частицы вызывают на поверхности слоя метеорита разнообразные ядерные реакции, в итоге которых возникают новые, так называемые космогенные элементы – продукты облучения метеорита космическими лучами. Если постулировать, что интенсивность космических лучей всегда была такой, как и теперь, то по процентному содержанию космогенных элементов можно подсчитать космический возраст метеорита, т.е. время пребывания его в межпланетном пространстве в качестве самостоятельного небесного тела.

Иная картина складывается внутри достаточно крупного родоначального тела. Уже на глубине порядка нескольких дециметров порода практически экранирована от действий космических лучей /в том, смысле, что ядерные реакции с образованием космогенных элементов тут уже не происходят/. В этом случае воз-

можен, разумеется, радиоактивный распад, например такой, который совершается в земных урановых рудах. По процентному содержанию продуктов распада урана можно оценить возраст породы. Но это уже будет не космический ее возраст, а срок, прошедший со времени образования данного небесного тела /аналог возраста Земли/.

Если принципиальная сторона вопроса достаточно проста, то практически определение возраста метеорита встречает многочисленные затруднения. Работа эта очень кропотлива, трудоемка, и интересующихся подробностями читателей мы отсылаем к литературе, где этот вопрос достаточно освещен /см., например, А.К. Лаврухина, Г.Е. Колесов. "Изотопы во Вселенной". Атомиздат, 1965г./.

Что касается срока, протекшего со времени образования метеоритного вещества, то для разных метеоритов и различными методами получается в среднем величина, близкая к четырем с половиной миллиардам лет. Таков же возраст Земли, найденный аналогичными методами, таким же принимается и возраст планетной системы.

Другое дело – космический возраст метеоритов. Здесь разброс результатов очень велик. Если космический возраст каменных метеоритов в среднем получается равным 20-25 млн. лет, то для железных метеоритов он на порядок больше – в среднем 240-290 млн. лет. Выходит, что образование метеоритов разных классов происходило в разные эпохи, т.е. иначе говоря, объяснить возникновение метеоритов и астероидов единовременным распадом крупного родоначального тела пока не удастся.

Не исключено, что все эти хронологические трудности связаны с несовершенством современной методики определения возраста метеоритов, с ошибочностью некоторых принимаемых ныне постулатов" [66, 95-97].

Проблема количественного определения времени космических вещей и явлений, как уже говорилось, действительно является очень трудной и еще далеко нерешенной проблемой. Но как раз это обстоятельство и отвергает убедительность временного аргумента противников гипотезы Ольберса. Ведь если бы естествоиспытатели могли достаточно точно определять возраст кос-

мических тел, тогда указанное расхождение в возрасте каменных и железных метеоритов могло бы служить доказательством того, что те и другие метеориты являются частями совершенно различных космических тел. Но поскольку само определение возраста не является достоверным, следовательно, оно не может служить достоверным аргументом. Так что возрастной аргумент в данном случае отпадает вообще.

Несовершенство современного определения возраста космических тел, как уже говорилось, заключается главным образом в том, что о возрасте тел судят по их химическому составу, тогда как химический состав ничего не говорит о том, сколько существует данное тело, он только свидетельствует о тех активных процессах, которые происходили при его последнем структурном преобразовании. Иначе говоря каждое тело состоит из тех химических элементов, которые возникли в то время, когда тело принимало данную структуру. Причем, химический состав, взятый сам по себе, не может служить и признаком длительности существования тела в данной структуре, так как структура тела, т.е. его химический состав зависит от локальных условий, которые обуславливаются в каждом отдельном случае основными модусными состояниями субстанции – плотностью, температурой и давлением. В зависимости от этих основных факторов одинаковое вещество в течение одинакового времени может превратиться в совершенно различные химические элементы. Поэтому не всегда верно полагать, что если, скажем, метеориты относятся к разным классам, то они возникли в разные эпохи, поскольку может оказаться так, что они образовались в одну и ту же эпоху, но только при разных условиях.

По продуктам облучения метеоритов космическими лучами можно заключать, сколько тот или иной метеорит находится в космосе, но лишь при том условии, что облучение происходило всегда с одинаковой и притом известной интенсивностью. Поскольку же неизвестно, с какими перепадами интенсивности происходило облучение данного метеорита в течение многих миллиардов лет, то невозможно сказать, в течение какого времени он облучался, и тем более нельзя определить, сколько существует данное тело вообще. Сказанное нами не следует рассматривать

как признание невозможности определения длительности существования космических объектов. Мы только хотим сказать, что для определения возраста космических тел /вообще тел, возникших естественным путем /недостаточно одного опытного исследования, здесь еще необходимы широкие теоретические разработки, без которых отдельные интерпретации напоминают собой сооружение, построенное без фундамента.

Признавая справедливой гипотезу Ольберса о разрушении планеты Фэтон, мы должны сказать, что наше согласие не относится к идее взрыва планеты, так как полагаем, что она просто развалилась под собственной тяжестью без всяких катастрофических взрывов, иначе бы ее остатки не образовали собой наблюдаемого сейчас астероидного пояса. Вместе с признанием Фэтона родоначальником астероидного пояса, расположенного между Марсом и Юпитером, мы признаем справедливыми гипотезы и тех естествоиспытателей, которые полагают, что наблюдаемые в различных частях окружающего нас космического пространства астероиды, как и падающие на Землю метеориты, являются остатками многих различных по своей структуре тел. Действительно, в космосе имеется очень много малых тел, возникших в результате разрушения старых звезд, когда-то существовавших или в нашей части Вселенной, или далеко за ее пределами. Однако это признание несколько не отрицает существования планеты Фэтон, остатки которой составляют основную /но не единственную/ массу метеоритов, движущиеся в пределах солнечной системы, так что гипотезы о происхождении астероидов из разных космических тел не противоречат гипотезе Ольберга, наоборот, они ее дополняют.

Идея существования планеты Фэтон может представляться сомнительной еще и потому, что до сих пор не указаны убедительные причины ее разрушения. Касаясь этого вопроса, Зигель говорит: "Допустим, что гипотеза Ольберса верна. Что же заставило Фэтон распасться на части, какие причины привели эту планету к катастрофической гибели? "

Ответить на этот вопрос пытались многие, но проблема и поныне остается нерешенной. В 1950 г. В.Г. Фесенко предположил, что Фэтон когда-то подошел весьма близко к Юпитеру, и

под действием его мощного тяготения внутри Фэтона резко уменьшились давление и теплоемкость, повысилась температура, образовался перегретый газ, и Фэтон разорвался, "как бомба".

Это предположение никогда не было физически достаточно обосновано. Распределение орбит астероидов показывает, что радиона начальная планета никогда не подходила близко к Юпитеру. Позже и сам автор рассматриваемого предположения предпочел отказаться от своей гипотезы.

Еще в 1949 г. И.И. Путилин развил гипотезу о распаде Фэтона при его очень быстром осевом вращении. Однако эта "ротационная гипотеза" не нашла сторонников из-за плохой своей обоснованности. В частности, И.И. Путилин никак не объяснил причины столь быстрого вращения Фэтона /линейная скорость на его экваторе порядка трех километров в секунду!/.

Гораздо правдоподобнее выглядит "вулканическая" гипотеза, считающая причиной распада Фэтона мощные вулканические или какие-то взрывные процессы, на нем происходившие. В разных вариантах и формах эта гипотеза защищалась многими, в частности и А. Н. Заварицким. Возможность развития в прошлом мощных эруптивных процессов на телах Солнечной системы убедительно показана С.К. Всехсвятским. Не исключено, что именно такого рода процессы и привели к гибели, к распаду одну из крупных планет Солнечной системы. Заметим, однако, что и эта гипотеза, защищаемая ныне также А. Рингвудом и другими, обоснована пока явно недостаточно" [66,98-99].

В течение уже многих лет естествоиспытатели пытаются объяснить, как возникают космические тела, но при этом они очень мало интересуются тем, как тела исчезают, т.е. заканчивают свое существование, а между тем второй вопрос не менее важен, чем первый, причем оба эти вопроса неразрывно между собой связаны, и один без другого неразрешимы; возникновение тел необходимо связано с их разрушением, и наоборот. Игнорирование второго вопроса, очевидно, связано с идеей бесконечного существования мира, но в бесконечном мире ничто отдельно не существует бесконечно; все то, что возникло естественным путем, так же естественным путем заканчивает свое существование, без каких-либо особых катастрофических происшествий.

Однако эта мысль еще не осознана со всей очевидностью многими современными естествоиспытателями. Зигель, например, ставит вопрос о причине катастрофической гибели планеты Фаэтон, совершенно не предполагая, что она могла закончить свое существование естественным путем. По этой же самой причине Фесенков, Путилин и другие сочли необходимым измыслить о кончине Фаэтона гипотезы, несостоятельность которых настолько очевидна, что невольно возникает сомнение о возможности разрушения планеты и о ее существовании вообще.

Подобных теоретических ситуаций с планетой Фаэтон не могло бы возникнуть, если астрономы исходили из реально существующего порядка вещей и смотрели на развал планеты как на вполне естественное явление, причиной которого были внутренние факторы – дряхлость планеты, о чем свидетельствуют падающие на Землю ее остатки – метеориты. В качестве примера можно указать уже упоминавшийся Сихотэ-Алинский метеорит, упавший 12 февраля 1947 г. на Дальнем Востоке, в районе Сихотэ-Алинского хребта. "При входе в земную атмосферу масса Сихотэ-Алинского метеорита составляла примерно тысячу тонн. Затормозившись в атмосфере, метеорит распался на множество осколков, которые упали на Землю, образовав при этом воронкообразные углубления, так называемые ударные метеоритные кратеры. Среди доставленных в Москву осколков есть и совсем крошечные, весом в доли грамма, есть и глыбы, весящие почти две тонны". Другой пример: "Весной 1959 г. чехословацкие астрономы на нескольких станциях установили специальные автоматические камеры. И надо же было такому случиться – 7 апреля 1959 г. над Чехословакией пролетел не просто метеорит, а рой метеоритов, настоящий метеоритный дождь, получивший наименование Пшибрам. Замечательно, что полет метеоритов фиксировался фотокамерами сразу из двух пунктов, находящихся в 40 км друг от друга. В сущности, произошло то же, что и в 1947 г. Хрупкая космическая глыба не выдержала сопротивления воздуха, распалась, не долетев до Земли, на множество осколков, образовав метеоритный дождь"[66,62-63].

Аналогичных явлений сейчас известно много, они явно свидетельствуют, что среди астероидов имеются не только прочные

металлические и каменные тела, но и хрупкие пористые глыбы, которые, по всей видимости, образовывали собой кору и мантию планеты Фэтон /и других развалившихся планет/. Естественно полагать, что рыхлые глыбы, рассыпавшиеся при соприкосновении с земной атмосферой, не могли обеспечить прочного соединения планеты Фэтон, которая была, как полагают, меньше Земли, но больше Луны.

Рыхлые глыбы являются конечной стадией инертного состояния субстанции. При такой структуре материи большие космические тела уже не могут существовать, отсюда начинается их спонтанное разрушение до мельчайшей космической пыли, которая, попадая при образовании новых звезд в области термоядерных реакций, снова преобразуется в известные элементарные частицы. Таким образом, восстанавливается энергетическая способность материи, оказавшейся однажды в уравновешенном /инертном/ состоянии.

I. О ВИДАХ И ПРЕОБРАЗОВАНИЯХ ГАЛАКТИК

В предыдущих разделах мы рассмотрели схемы преобразования субстанции в микроструктурном ее состоянии и в масштабах космических тел. Здесь мы рассмотрим структурные изменения материи в более широком космическом масштабе. В качестве конкретных объектов рассмотрения возьмем наблюдаемые галактики. Современной астрономии известно о галактиках еще немного, но первые шаги в их познании уже сделаны. В частности, разработаны классификации галактик, что является необходимым условием начала познания чего-либо сложного и многообразного. Среди различных классификаций галактик, опубликованных в специальной литературе, наиболее широким признанием пользуется классификация Э. Хаббла, которую мы и положим в основу своего рассмотрения. Воспользуемся для этой цели лекциями В. Бааде, прочитанными им в Гарвардской обсерватории в 1958 г. В своих лекциях Бааде весьма основательно изложил сущность хаббловской классификации и указал то новое, что появилось в астрономии о галактиках после работ Хаббла.

По Хабблу все наблюдаемые галактики делятся на 4 основных типа: шаровые, эллиптические, спиральные и неправильные. В свою очередь каждая из этих групп подразделяется на подгруппы, при описании которых указываются более детально наблюдаемые внешние структурные различия. Для наглядного показа этого различия Бааде приводит указанную здесь схему последовательности типов галактик /см. приложение рис. 5/ и дает ей пояснения, излагая сущность хаббловской классификации. Хаббл, – говорит он, – "начал со сфероидальных галактик, которые назвал туманностями класса E. Они переходят от круглых форм /E0/ к эллиптическим /E5/". "Предельным типом эллиптических галактик является E6, а затем происходит разделение на две параллельные последовательности – нормальных спиралей и пересеченных спиралей, с некоторыми промежуточными случаями между ними. На стыке этих серий Хаббл постулировал существование гипотетического класса S₀, который является переходом от эллиптического к спиральному.

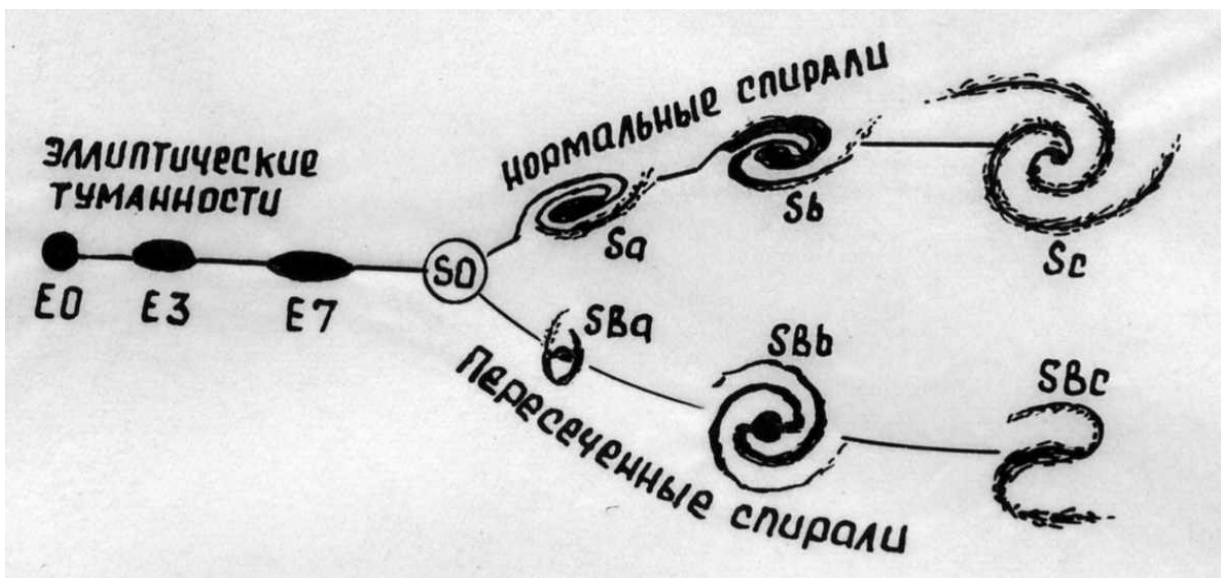


Рис. 5. Последовательность типов галактик.

"Галактики класса E отличаются чрезвычайно сглаженным распределением интенсивности. Многие из этих галактик обладают замечательной особенностью – очень ярким звездообразным ядром в центре". Эллиптические галактики отличаются друг от друга степенью эллиптичности, что отражается на схеме ус-

ловными обозначениями – "Буква E означает эллиптичность, а цифра указывает на степень эллиптичности, определяемую отношением $10(a - b)/a$, где a – большая ось, и b – малая ось галактики". "Классифицируя спирали / S /, Хаббл различал группы – S_a , S_b и S_c , причем критерием этого разделения был в основном характер спиральных ветвей. Например, спирали типа S_a он описывал как такие, где спиральные ветви возникают у края центральной системы; в ранних / S_a – ред./ спиралях и ветви, и центральное линзообразное сгущение остаются еще неразделёнными на звезды, и ветви сильно закручены. По мере перехода к более поздним спиралям центральная область /ядро системы/ уменьшается за счет роста ветвей, которые все более раскручиваются, и, наконец, центральная область сжимается в звездообразную точку, а все остальное составляет спиральные ветви. Таково описание самого Хаббла, но он полностью был согласен с тем, что теперь проще было бы классифицировать галактики по одному лишь размеру центральной линзы. Спирали с очень большой центральной линзой могут быть названы S_a , с промежуточными по величине линзами – S_b , а те, где эти линзы превращаются в звездообразную точку /являющуюся на самом деле громадным скоплением звезд/, – спиралями S_c ".

"Этой последовательности обычных спиралей соответствует последовательность так называемых пересеченных спиралей, которая обычно имеют центральную систему /перемычку внутри кольцевой области/ и систему спиралей, отходящих от этого кольца. По классификации Хаббла, спирали типа SB_a состоят из перемычки и кольца вокруг нее, разорванного в двух точках, в котором появляются признаки спиральной структуры. В более поздних подклассах / SB_b / перемычка уменьшается за счет утончения спиральных ветвей, и, наконец, мы приходим к самому позднему типу пересеченных спиралей SB_c ".

Относительно галактик SO Бааде говорит: " В своей первой статье Хаббл признал, что, хотя ему, возможно, и удалось найти переходные случаи между типами E и SB, он еще не обнаружил ни одного случая спиральных галактик без спиральных рукавов, позднее такие системы были открыты: в них спиральные ветви можно было бы ожидать, но тем не менее их там не оказалось.

Чтобы выделить такие галактики, Хаббл ввел обозначение SO. Эти галактики имеют центральную линзу – диск, но у них нет спиральных ветвей. Теперь мы знаем, что галактики SO являются преобладающим типом в плотных скоплениях галактик и, помимо отсутствия спиральной структуры, в них не заметно никаких следов газа или чего-нибудь подобного. Сейчас мы объясняем особенности этих систем совсем не так, как Хаббл. Теперь нам известно, что в этих галактиках пыль была выметена при столкновениях с другими галактиками, входящими в скопление. Позднее мы увидим, что для галактик поля типа SO это неверно. Впрочем это обстоятельство не имеет ничего общего с эволюцией" [24,19-22].

Из указанного, в частности, следует, что хаббловскую классификацию галактик можно рассматривать не как установление особых и неизменных видов космических систем, а как описание различных непрерывно изменяющихся структурных состояний материи, которое, по схеме Хаббла, совершается от более плотного – сфероидального к более разреженному – спиральному состоянию. Касаясь затронутого нами вопроса, Бааде говорит: "Теперь из хаббловского описания схемы классификации видно, что у него было впечатление или даже уверенность, что его схема представляет собой непрерывную последовательность, хотя он никогда полностью в этом убежден не был. Напротив, я полагаю, что Линдبلاد наложил свой отпечаток на сущность хаббловской классификации, предположив, что она является последовательностью увеличивающегося уплощения и возрастающего момента количества движения" [24,23].

Далее нами будет показано, что уплощение галактик заканчивается их разрушением, после которого следует новое образование звезд и галактик. Ведь космические системы в целом, так же, как и отдельные космические тела, возникают из разреженной материи, достигают предела своей плотности и затем снова переходят в газово-пылевое состояние. Но в хаббловской классификации круговое преобразование субстанции не нашло своего отражения. По его схеме структурное изменение идет только в одном направлении – от плотного к разреженному, и прекраща-

ется оно на половине пути космической эволюции, оставляя открытым вопрос о том, что же происходит с материей дальше?

Это наше замечание относится не только к хаббловской классификации галактик, оно имеет прямое отношение ко всей современной ортодоксальной астрономии, которая еще далеко не решила проблемы возникновения и разрушения космических систем. Выдвинутые по этому поводу гипотетические теории часто весьма значительно расходятся, и ни одна из них не признается более правдоподобной по сравнению с другими. Общим у всех существующих космологических теорий является лишь признание того, что наблюдаемый космос некогда возник из чего-то другого, так что расхождения относятся к истолкованию процессов возникновения. Укажем для примера несколько объяснений происхождения галактик.

В цитируемой нами книге Бааде признает, что наблюдаемые сейчас звезды и их системы – галактики – образовались одновременно из газовой материи. В одном случае он говорит: "Мы должны задать себе вопрос: насколько разумно предположение, что образование звезд во всех галактиках началось примерно в одно и то же время? Позвольте мне сказать, что я как наблюдатель предпочитаю следующую точку зрения. Факты указывают, что перед современной эпохой звездообразования была другая эпоха, характеризующаяся почти одновременным появлением или образованием звезд в галактиках". Это свое утверждение астроном пытается обосновать отдельными наблюдениями. Далее читаем: "Постараюсь пояснить сказанное, рассказав, каким типом галактик я интересовался и что хотел найти. Возьмем эллиптическую галактику на значительно более ранней стадии развития, когда она содержала много газа. Согласно скудным данным, которыми мы сейчас располагаем, следует ожидать, что раньше, когда еще был газ и с большой скоростью продолжалось звездообразование, галактика была наполнена сверхгигантами и областями HII. Такая галактика, даже если бы она была на значительном расстоянии, сразу же бросилась бы в глаза из-за своего пятнистого вида. Эти пятна создавались бы областями HII, особенно заметными на пластинках, снятых с фильтрами, выделяющими эмиссионные линии. И хотя я очень хотел найти такие системы и

охотился за ними, мне не попадалось ничего подобного". Добавим к этому, что, по мнению Бааде, галактики, как и звезды, удерживаются вместе под воздействием сил тяготения [24,252].

Свой доклад "Ранние стадии формирования звездных систем", прочитанный на упоминавшемся московском Симпозиуме астрономов, Л.М.Озерной начал словами: " В настоящее время при отсутствии сколько-нибудь надежных данных о ранних стадиях расширения Метагалактики воссоздание целостной и убежденной картины формирования галактик, начиная "от нуля", едва ли возможно. Трудно понять происхождение галактик, оставляя в стороне космологическую проблему, еще далекую от ясности". Отметив недостаточность эмпирической информации по этой проблеме и указав, что " в основу теоретического подхода к проблеме образования галактик должен быть положен твердо установленный экспериментальный факт, что подавляющее большинство галактик входит в скопления", Озерной далее говорит: "Возможны два альтернативных объяснения этого факта: а/ галактики, образовавшись еще на ранних стадиях расширения, и притом независимо, соединились впоследствии в скопления путем "гравитационного сручивания"; б/галактики образовались более или менее одновременно путем фрагментации большого облака – "протоскопления" [54,13-14].

В отличие от упомянутых авторов, Струве и Зебергс говорят о возникновении галактик следующее: "Наиболее простым объяснением красного смещения служит допущение, что: а/ некогда, в очень далеком прошлом, все галактики были относительно близки друг к другу и, быть может, даже составляли то, что Леметр назвал "первичным яйцом" вселенной; б/ в некоторый момент, обычно принимаемый за нуль-пункт нашей шкалы времени, все галактики были извергнуты с различными скоростями из этого "яйца"; в/ галактики, начальные скорости которых были наибольшие, сейчас удалились от нас на большие расстояния. Эта гипотеза, получившая у астрономов название "теории большого взрыва" приводит к заключению, что величина, обратная постоянной Хаббла, представляет собой возраст вселенной, измеренный от определенного выше нуль-пункта. Если постоянная Хабб-

ла приблизительно равна 100 км/сек на 1 млн. парсек, то возраст вселенной получается порядка 10 млрд. лет.

Однако теория "большого взрыва" является лишь одной из нескольких существующих теорий. С ней конкурирует теория постоянного расширения системы галактик и непрерывного "творения" материи в пределах наблюдаемого объема пространства, в результате чего в этом объеме поддерживается постоянная плотность".

"Еще труднее оценить справедливость теорий происхождения и эволюции вселенной, так как на очень больших расстояниях и при очень больших скоростях могут иметь значение эффекты теории относительности. Это означало бы искривление пространства и возможную связь между координатами пространства и координатами времени. Надо заключить, следовательно, что, несмотря на все наши успехи, в познании свойств отдельных "кирпичиков" строения вселенной, астрономы все еще не в состоянии пролить новый свет на космологическую проблему на основе имеющихся оптических и радионаблюдений галактик" [53,522-523].

Укажем еще одно истолкование эволюции галактик, изложенное Готтом: "Расчеты показали, что примерно 10-15 миллиардов лет назад вещество, составляющее все астрофизические объекты, было сосредоточено в одном сверхплотном объекте /первоатоме/, который взорвался, и с тех пор идет процесс расширения астрономической Вселенной. О причине взрыва и процессах, ему предшествовавших, а также о том, что представлял собой этот сверхплотный объект "породивший" нашу вселенную, наука ничего определенного сказать не может" [6,83].

Все указанные различия в истолкованиях образования галактик сводится к двум основным: 1/ галактики образовались в результате сжатия газообразной материи, 2/ они образовались в результате расширения сверхплотной материи / "протоскопления", "первичного яйца" или "первоатома"/, именно в таком смысле понимают различные истолкования эволюции галактик Струве и Зебергс, которые признают существование лишь двух основных гипотез; согласно одной из них эволюция галактик

идет от S_c через S_b и S_a к S_o и согласно другой их изменение совершается в направлении от E через S_o к S_a , S_b и S_c [53,502].

Ранее уже говорилось, что если брать за исходное начало какое-то одно состояние материи /разреженное или сверхплотное/, то невозможно объяснить без каких-либо произвольных вымыслов, почему однотипное состояние субстанции начало переходить в другое ее структурное состояние. Именно поэтому Бааде, допустивший мысль, что все наблюдаемые звезды местной группы возникли из газа одновременно, был вынужден затем сказать: "Меня и в самом деле очень удивляет, что звездообразование началось во всех этих галактиках примерно одновременно. Я полагаю, что это просто указывает на какое-то событие, которое предшествовало образованию звезд и предрешило или направило его"[24,253]. По этой же причине, как свидетельствует Готт, наука ничего не может сказать о том, что предшествовало сверхплотному "первоатому" и почему он взорвался.

Возникшие здесь затруднения обусловились ошибочными намерениями приписать бесконечному какое-то начало, отсюда происходит и несостоятельность выдвигаемых гипотез. В природе, как уже говорилось, извечно сосуществуют различные структурные состояния субстанции, обуславливающие друг друга так, что после сжатия материи начинается ее расширение, а после расширения – сжатие. Поэтому истинное объяснение возникновения галактик заключается в признании и сверхплотного, и сверхредкого состояния материи, а вместе с тем и признание процессов сжатия и процессов расширения. Но при этом надо отбросить идею существования какого-либо первичного состояния субстанции, так как в бесконечно существующем ничего нет первичного. Кроме этого необходимо исключить из современных интерпретаций эволюции космических объектов изжившую себя идею тяготения, тем более, что эта идея, как показали, например, Амбрацумян и Воронцов-Вельяминов, совершенно не применима для объяснения явлений, совершающихся в больших космических масштабах. В образовании галактик очень важная роль принадлежит тому космическому давлению, которое возникает при движении огромных звездных систем; при сближении галактик в какой-то части вселенной происходит уплотнение материи, а при их удалении – разрежение /с

соответствующим повышением и понижением давления/. Причем, всякому сжатию противостоит энергия, сжимаемой материи, проявляющаяся в движениях отдельных тел и частиц. Вообще же давление и противодействие давлению порождаются одними и теми же энергетическими свойствами материи, так что возникающее здесь противоборство сил обуславливается лишь направлением движения; при сближении противоборство возрастает, при удалении – уменьшается. Естественно полагать, что при достаточном сближении галактики движущиеся /или стремящиеся двигаться/ друг другу навстречу вступают между собой в устойчивые взаимодействия, образуя таким путем космические системы, подобные микросистемам – атомам и молекулам. Двойную галактику, очевидно, можно уподобить атому водорода, а более сложное их соединения – более сложные атомам.

В отождествлении космических систем с микроскопическими системами ничего нет такого, чтобы противоречило самой природе. Несмотря на имеющиеся здесь весьма значительные количественные различия общие структурные принципы сохраняются и в макрокосмосе, и в микромире; космические тела, так же, как и микрочастицы при достаточном сближении образуют собой системы, а последние создают более сложные системы и т.д. Основываясь на опытных данных, Зигель пишет: "Тенденция к объединению, к "скупиванию" характерна не только для звезд. Она проявляется и в мире галактик. Существуют двойные, тройные, вообще кратные галактики. Кстати сказать, к их числу принадлежит и наша звездная система, имеющая в качестве близких спутников две небольшие галактики – Магеллановы Облака. Можно утверждать, что не кратные, а, наоборот; одиночные галактики являются крайне редким исключением. От кратных галактик наблюдается переход к гораздо более многочисленным объединениям галактик – их скоплениям. Наряду с "бедными" скоплениями, состоящими всего из нескольких десятков галактик, есть и такие, в которых объединены десятки тысяч звездных систем. Короче говоря, распределение галактик в пространстве далеко от равномерного. Этот несомненный факт требует объяснения" [22,230-231].

Утверждение, что эволюция космических систем, в частности их соединение и разъединение, совершается с огромными скоростями, происходит не под воздействием мифических сил тяготения, а под воздействием мощных давлений, возникающих благодаря высокими энергетическими способностям материи, сейчас подтверждается со всей очевидностью наблюдаемыми космическими явлениями. Указав, например, что в космосе наблюдаются расширения неустойчивых групп галактик со скоростями, достигающими 7000 км/сек, Зигель далее пишет: "Не исключено, что те самые мощные силы отталкивания, которые обнаружил Б.А. Воронцов-Вельяминов, и заставляют расширяться отдельные группы галактик. Совсем недавно были исследованы скорости движения в пространстве всех ближайших к нам галактик и выяснилось, что эти скорости никак не могут быть объяснены только законом всемирного тяготения. Что-то неведомое, очень мощное движет галактики, заставляя расширяться их объединения. Значит, совместное возникновение галактик сопровождается выделением дотоле скрытых колоссальных запасов энергии. С самого начала своей жизни галактики, по-видимому, приобретают столь большие кинетические энергии, что их взаимное тяготение не способно сдерживать звездные системы от разбегания. И опять мы приходим к выводу, что дозвездная материя, порождающая и галактики, и звезды, должна быть, прежде всего, своеобразным "концентратом" таких запасов энергии, которые трудно представить, человеческому воображению" [22,231-232].

Чтобы более детально рассмотреть причины сжатия и расширения галактик, а также причины их преобразований, нам следует несколько уточнить структурные и качественные особенности основных типов галактик, установленных Хабблом.

Сфероидальные галактики отличаются сглаженным распределением интенсивности, многие из них обладают очень яркими звездообразным ядром в центре. Это свидетельствует о высокой плотности галактик, а отсутствие в составе шаровидных скоплений молодых звезд-гигантов говорит об их старости. Зигель свидетельствует, что "в шаровидных звездных скоплениях, за очень редким исключением, нет газовых или пылевых туман-

ностей. Межзвездное пространство там почти идеально прозрачно" [22,112].

Все указанное здесь о компактных шаровидных галактиках говорит о том, что космические системы такого типа могли возникнуть под воздействием внешнего давления, которое окружало данное скопление звезд со всех сторон и довело их сгущение до высокой плотности. Всестороннему внешнему давлению противостоит кинетическая энергия сжимаемых звезд, именно та их энергия, которая порождается движением тел по кругу. Естественно, что по мере усиления внешнего давления соответственно возрастает упругое сопротивление сжимаемых тел, осуществляющееся через материальное /эфирное/ пространство. В зависимости от сложившихся в данном случае локальных обстоятельств процесс сжатия звезд может закончиться или скачкообразно – взрывом, или эволюционным путем. Взрыв наступает, если степень сжатия достигает такого предела, когда уже должен будет проявиться закон неуничтожимости энергии. В результате достаточно сильного взрыва сфероидальная галактика может превратиться в "неправильную" галактику. Для того же, чтобы наступило эволюционное расширение шарообразной галактики достаточно того, чтобы хотя в какой-либо одной точке внешнего давления сила последнего оказалась слабее силы внутреннего сопротивления. В таком случае галактика начнет расширяться в одну сторону, и она необходимо примет со временем форму эллипсоида, т.е. сфероидальная галактика перейдет в эллиптическую.

Эллиптические галактики подобно шаровым состоят преимущественно из старых звезд /населения II типа/. "В основном они свободны от пыли и газа; если немного газа и есть..., то его количество пренебрежительно мало, сравнительно с массой, заключенной в звездах" [24,60]. Светятся они ровным светом по всей поверхности, весьма однообразны по своему строению, не содержат ярких звезд и пыли" [50,43]. Добавим еще следующую выдержку из лекций Бааде: "Звезда населения II в спиральных рукавах/ (имеются ввиду спиральные галактики, П.Б.) должны быть молоды. В эллиптических галактиках, напротив, звездообразование подошло к концу, так как пыль и газ были уже истрачены. Мы могли заключить, что звездообразование там полно-

стью прекратилось уже некоторое время назад; во всяком случае, звезды населения II должны быть намного старше, чем звезды населения I. Наиболее важным из всего, что легло в основу разделения звезд на два населения, вероятно, оказалась разница в возрасте" [24,74]. По внешнему виду эти галактики отличаются главным образом по степени эллиптичности, причем, более вытянутые соответственно относятся к более старым, что вполне естественно, т.к. вытянутость в какой-то мере может свидетельствовать о длительности процесса расширения. Эллиптические галактики, вероятно, могут возникать не только при одностороннем расширении сфероидальных систем, но и при двухстороннем сжатии звездного скопления. В таком случае галактики в своем эволюционном развитии минуют шаровидную структуру, следовательно, они моложе тех галактик, которые возникли из шаровых. Сказанное может подтверждаться наличием у отдельных эллиптических галактик более молодых звезд, относящихся по классификации Бааде к населению I типа.

Независимо, однако, от истории возникновения эллиптические галактики со временем должны перейти в спиралевидные, что следует уже из того, что возникший из различных космических тел эллипсоид при своём круговом вращении вокруг собственного центра будет веерообразно рассеиваться в пространстве, так как образующие его тела имеют разные плотность и массу. Следовательно, они будут двигаться по кругу с различными скоростями, образуя таким образом "рукава", наблюдаемые у спиралевидных галактик. К тому же еще при эллиптическом структурном состоянии уже не может создаваться такое высокое внутрисистемное давление, которое бы препятствовало отдельным космическим телам – звездам – излучать газово-пылевую материю, как это имеет место в сфероидальных галактиках. Ведь только этим можно объяснить, почему у шаровых галактик почти нет межзвездной субстанции. Переход космических систем из шаровидного структурного состояния в эллипсоидное – это переход субстанции из более плотного состояния в менее плотное. А переход эллипсоидных систем в спиральные есть продолжение указанного процесса; в спиральных галактиках внутрисистемное давление

значительно падает, и поэтому здесь идет спонтанное разрушение звезд.

Спиральные галактики в противоположность компактным шаровым и эллиптическим называются рассеянными галактиками. Они не являются такими однообразными системами, какими являются две первые; спиральные галактики часто имеют очень замысловатые формы, состоят они из звезд всех возрастов, в них происходят процессы разрушения старых звезд и образования новых. Для этого они имеют достаточное количество газовой пылевой материи, особенно в своих рукавах. В рассеянных космических системах субстанция как бы оживает; здесь та колоссальная энергия, которая находится в шаровых и эллиптических галактиках в потенциальном состоянии, переходит в кинетическую, что конкретно выражается в наблюдаемых изменениях.

Относительно эволюции спиральных галактик Бааде говорит: "По мере перехода к более поздним состояниям центральная область /ядро системы/ уменьшается за счет роста ветвей, которые все более раскручиваются, и, наконец, центральная область сжимается в звездообразную точку, а все остальное составляют спиральные ветви" [24,19-20]. Последние же представляют собой реальные концентрации пыли и газа [24,70]. Здесь и начинается; главным образом, возникновение новых звезд, которые сначала представляют собой яркие сверхгигантские шаровые скопления газа малой плотности. Для начального образования разреженных гигантов оказывается достаточным того незначительного внешнего давления, которое создается в рукавах спиральных галактик.

В другом месте Бааде говорит, что из своих наблюдений спиральной структуры туманности Андромеды он пришел к выводу, что в пылевых ветвях этой туманности идет процесс звездообразования. Причем, чем дальше от ядра галактики участок спирали, тем больше обнаруживается новых ярко светящихся звезд – сверхгигантов, а пыль "становится все менее и менее заметной". Указав, на каких расстояниях больше возникает из пылевой материи новых звезд, Бааде далее говорит: "Приведенное описание хорошо отражает двойственную природу спиральных ветвей: с одной стороны, это группировка сверхгигантов, звезд населения I, с другой, они состоят из газа и пыли. Если идти от

центра наружу, последовательность, очевидно, будет такая: сначала существенное преобладание газа и пыли с небольшой примесью сверхгигантов, звезд населения II, затем мы переходим через максимум таких звезд, причем, пыль и газ начинают постепенно исчезать: и наконец, во внешних ветвях начинает исчезать как население I, так и пыль, и газ" [24,64].

Наличие пыли и газа в рукавах спиральных галактик поставило на обсуждение вопрос о том, что из них чему предшествует. "Стало очевидным, – говорит Бааде, – что пыль и газ концентрируются в спиральных рукавах. И что было очень важно, потому что положило конец попыткам объяснения спиральной структуры на основе движения отдельных звезд. Вопрос теперь стоял так: поскольку спиральные ветви являются месторасположением населения II, а также газа и пыли, то что же является первичным и что вторичным? Образовались ли звезды из газа и пыли, или же пыль и газ обязаны своим появлением звездам?

Имелся довод, который сразу же убеждал в том, что звезды образовались из газа и пыли, а не наоборот. После работ Бете и Вайцекера многие астрономы указали, что, поскольку сверхгиганты имеют очень высокую светимость и, следовательно, очень краткое время жизни /десятки миллионов лет/, их число должно непрерывно пополняться. Далее: в то время мы уже прекрасно знали, что звезды рождаются в различных количествах, например, в туманностях Ориона. Это означало, что первичным элементом в спиральной структуре являются пыль и газ, и что мы должны забыть о тщетных попытках объяснения спиральной структуры динамикой материальных точек. Она должна быть понята в рамках законов движения газовых масс и теории магнитных полей" [24,70-71].

Спиральные галактики, как уже было сказано, представляют эпоху разрушения старых звезд и возникновения новых, поэтому в данном случае невозможно однозначно ответить, что чему предшествовало – звезда газово-пылевой материи или распыленная материя звездам, так как здесь имеет место и то, и другое; старые звезды предшествуют газово-пылевой материи, а последняя предшествует молодым звездам. Первое относится больше всего к центральной части галактики, а второе к ее окраинам –

спиральным рукавам, где интенсивное образование новых звезд. Причем, звездообразование здесь только начинается, а продолжается и заканчивается оно в "неправильных" галактиках, к рассмотрению которых мы теперь и перейдем.

Неправильные галактики не имеют какой-либо определенной формы, почему были названы Хабблом неправильными /irregular/. Этим звездным скоплениям он не придал должного значения и не указал той весьма существенной роли, которую они играют в общей космической эволюции. Бааде говорит, что неправильные галактики служат для Хаббла "мусорной корзиной", куда он относил все галактики, природа которых была ему неясна [24,247]. Не вытащил их из мусорной корзины и сам Бааде, а между тем в истолковании этих галактик заключается истинное познание всеобщей эволюции субстанции. Дело в том, что неправильные галактики представляют собой или остатки старых взорвавшихся галактик, или начальные образования новых космических систем, еще не закончивших свое формирование. Для нашего рассмотрения интерес представляют вторые, – они дают возможность проследить, как совершается круговое преобразования субстанции в крупных космических масштабах.

Типичным представителем неправильных галактик считаются Магеллановы Облака, расположенные по соседству с нашей Галактикой и возникающие за счет ее разрушения; Магеллановы Облака являются как бы наследником нашей разрушающейся системы – они образуются из той газовой-пылевой материи, которая возникает при разрушении Млечного Пути. Рассмотрим сказанное более детально.

В наблюдаемом космосе неправильных галактик насчитывается сравнительно немного – около 3 %. Из всех видов галактик они признаются самыми молодыми. Магеллановы Облака, например, существуют не более 100 млн. лет, а возраст нашей Галактики определяется не менее 8-9 млрд. лет.

В настоящее время галактика Магеллановы Облака подразделяется на две основные части, Большие Магеллановы Облака и Малые Магеллановы Облака. Поскольку это галактика еще только формируется, а со временем она /при благоприятных условиях/ станет сфероидальной галактикой, следовательно, надо пола-

гать, что указанные ее части сомкнутся и станут единой системой, различие между указанными частями рассматриваемой галактики имеется, но оно не столь значительно. Между ними больше сходства; обе части состоят в основном из молодых звезд газовой-пылевой материи, они одинаково наполнены в значительной мере, так что звездообразование идет в обеих частях. Сопоставляя их, Амбрацумян говорит: "Плотность межзвездного газа в Малом Магеллановом Облаке не меньше, а, пожалуй, больше, чем соответствующая плотность в Большом Магеллановом Облаке. Между тем, Большое Магелланово Облако гораздо богаче ассоциациями и особенно ассоциациями, состоящими из звезд очень высокой светимости. Допустить, что в Малых Магеллановых Облаках ассоциации еще не успели возникнуть, нельзя. В самом деле время, необходимое для образования ассоциаций должно быть самое большее порядка 10^7 лет. Между тем, современное распределение газа в Малом облаке должно было существовать не менее чем 10^8 лет. Больше того, мы наблюдаем непосредственно некоторое число 0-ассоциаций в Малом Облаке. Но они беднее звездами высокой светимости, чем большинство ассоциаций Большого Облака" [27,322]. В другом месте Амбрацумян говорит: "Большое Облако богато ассоциациями, а следовательно и звездами Р Лебеда, Вольфа-Райе и типа 0. Малое Облако в несколько раз беднее по каждому типу этих объектов. Между тем долгопериодические цефеиды в Малом Облаке встречаются почти в таком же количестве, как и в Большом" [27,25]. Из приведенных сопоставлений можно сделать заключение, что Малое Облако несколько старше Большого Облака, хотя незначительное возрастное различие, очевидно, не имеет существенного значения для объединения обеих частей в одну космическую систему, так как в целом обе части весьма похожи друг на друга; обе они содержат много газовых туманностей, молодых звезд гигантов и сверхгигантов /цефеид/, горячих и ярких звезд типа Вольфа-Райе и Р Лебеда" [62,604].

Ранее было сказано, что неправильные галактики могут быть или остатками взорвавшихся старых сфероидальных галактик, или начальными скоплениями новых звездных систем. Это подтверждается наблюдениями. Основываясь на собственном

опыте, выдающийся астроном-наблюдатель Бааде говорит: "Существует две группы неправильных галактик. Одна группа, которую мы назовем неправильными галактиками I типа, довольно голубая, со средним показателем цвета $+0^m,28$ в международной системе. Неправильные галактики II типа имеют средний показатель цвета $+0^m,84$, примерно такой же, как у эллиптических галактик. Примером неправильной галактики I типа является № GC4449, хорошо известная система типа Магеллановых Облаков, не принадлежащая к Местной Группе; она имеет интегральный спектр A7. Как пример неправильных галактик II типа можно назвать спутники M81 – Галактики № GC3034 и № GC3037, а также № GC6363. Последняя имеет интегральный спектральный класс G9, что находится в хорошем согласии с показателем цвета. Однако, как № GC3034, так и № GC3037 имеют ранний спектральный класс, не соответствующий показателю цвета /спектральный класс № GC3034 – A5/" [24,210].

Отметив, что в галактике I типа идет процесс звездообразования, Бааде затем переходит к характеристике галактик II типа: "Теперь, я перейду к некоторым другим карликовым неправильным системам, чтобы показать, как местное звездообразование может изменить всю картину, даже если оно и не идет в столь больших масштабах, как в IC1613. В некоторых из этих галактик теперь уже сравнительно спокойно, все кончилось, и мы видим лишь звезды, образовавшиеся несколько миллиардов лет тому назад. Другие галактики похожи на них, хотя уже заметны маленькие туманности. Есть и такие, которые выглядят, как будто их забрызгали чернилами: в них видны области HII, которые, вероятно, не столь развиты, как в IC1613. Некоторые дают ряд эмиссионных туманностей; эти туманности будут расширяться, и затем появятся звезды" [24,216].

Из приведенной характеристики явно следует, что неправильные галактики II типа – это остатки старых взорвавшихся галактик. Несомненно, что они не сохраняются в застывшем состоянии и постоянно эволюционируют, поэтому имеют различия в структурных состояниях. Со временем их плотные и сверхплотные тела так же превратятся в газово-пылевую материю, из которой затем снова возникнут новые тела и т.д. Однако непра-

вильные галактики, образовавшиеся в результате взрыва плотных звездных систем, нельзя отождествлять с неправильными галактиками, возникающими в результате эволюционного распада разреженных – спиральных – космических систем, так как здесь имеются весьма существенные различия.

Нам следует отметить, что Бааде в какой-то мере отождествлял все неправильные галактики, он не имел ввиду указанного исторического различия, а в одном случае даже признал, что "неправильные системы не могут быть очень молодыми, поскольку они содержат звезды населения II типа и переменные типа RR Лиры" [24,23]. Старые звезды составляют собой основу неправильных галактик, образовавшихся в результате взрыва. Звезды населения II типа также имеются и в молодых – возникающих – галактиках, куда они могут перебраться из разрушающихся спиральных систем вместе с газовой-пылевой материей. Старые звезды могут послужить даже центром формирования новых галактик. Это подтверждается, например, тем, что у отдельных неправильных галактик их неправильные детали /окраины/ состоят только из молодых звезд – сверхгигантов [24,23]. Но все это не дает основания зачислять все неправильные галактики в одну группу, руководствуясь при этом лишь некоторым внешним сходством. Тем более, что внешнее сходство неправильных галактик I и II типов ограничивается только неправильной их формой, а в остальном они даже по внешности весьма различны. Ведь если в галактиках II типа "теперь уже всё сравнительно спокойно", то в галактиках I типа дело обстоит иначе. Имея ввиду последние, Лаврухина и Колесов говорят: "В неправильных галактиках протекают интенсивнее процессы рождения новых звезд с одновременным выбрасыванием гигантских облаков газа в космическое пространство. Все это обуславливает неправильную крючкообразную форму таких галактик, а также вихревые движения газа и межзвездной материи. Неправильные галактики являются источниками сравнительно мощного радиоизлучения, по которому они в основном и обнаруживаются. Типичные представители таких галактик – Большие и Малые Магеллановы Облака. В неправильных галактиках замечено большое количество пыли" [50,43].

"Ближайшими к нам галактиками являются Большие и Малые Магеллановы Облака. Они отстоят от нас приблизительно на 80000 световых лет /световой год равен $9,5 \times 10^{12}$ км/ и имеют наибольшие диаметры около 16000 и 12000 световых лет" [67,212]. В космических масштабах это небольшие расстояния, если учесть, что ближайшая спиральная туманность Андромеды отстоит от нас приблизительно на 700000 световых лет и имеет наибольший диаметр около 90000 световых лет. Наша Галактика и два Магеллановых Облака образуют собой, некую систему. "Недавно, – говорит Зигель, – удалось подметить, что оба Облака чрезвычайно медленно вращаются вокруг некоторых осей. Кроме того, вполне возможно, что все три галактики – наша и два Магеллановых Облака – вращаются в еще более замедленном темпе вокруг общего центра масс! В общем, здесь в гигантских масштабах воспроизводятся те движения, которые хорошо известны по наблюдениям кратных звезд. Доминирующая роль нашей Галактики /и по массе, и по размерам/ дает основания называть ее главным телом, а Магеллановы Облака – спутниками" [22,153].

Между нашей Галактикой и Магеллановыми Облаками осуществляется взаимодействие. Воронцов-Вельяминов указывает, что "на расстоянии 3000 парсеков от центра Галактики голландские ученые нашли часть спирали, удаляющуюся от центра со скоростью около 50 км/сек. Кроме того, найдено, что слой межзвездного газа имеет перекося относительно плоскости Галактики, будучи приподнят в направлении к Магеллановым Облакам и опущен в противоположном направлении. Вероятно, это происходит от взаимодействия близких к нам небольших неправильных галактик /наших спутников/ с газовым слоем нашей Галактики" [23,31]. Взаимодействие осуществляется между многими наблюдаемыми галактиками, так что наша Галактика и Магеллановы Облака не составляют здесь исключения. В разделе "Взаимодействующие галактики" Воронцов-Вельяминов пишет, например, следующее: "Цвикки в конце 40-х годов обратил внимание на существование светящихся перемычек между членами некоторых двойных галактик. Отдельные случаи такого рода были известны еще В. Гершелю. Цвикки рассматривал эти перемычки как доказательство существования светящейся космической ма-

терии в пространстве между галактиками. Он утверждает, что между галактиками в больших скоплениях существует много пыли, так как за ними часто не видно более далеких скоплений, свет которых, по его предположению, поглощается пылью.

Автор подробно исследовал фотографии таких объектов и нашел более тысячи систем, которые он назвал "взаимодействующими". "Портреты" 365 из них опубликованы им в "Атласе взаимодействующих галактик".

Взаимодействующими он назвал такие пары или кратные системы галактик, у членов которых наблюдаются явные искажения формы, перемиčky, хвосты или они окутаны общим световым туманом, состоящим из звезд.

Искажения формы, несомненно, вызваны каким-то неизвестным влиянием, важнейшими выводами из этого изучения были: установление тождества состава перемиček с составом спиральных ветвей; утверждение, что все эти явления – следствия не приливных сил, а чего-то другого. Установлено также, что взаимодействующие системы встречаются часто. Они составляют заметный процент от общего числа галактик и, следовательно, не могут быть результатом случайного сближения галактик, как думали раньше" [23,147-148].

Приведем здесь весьма интересные рассуждения Зигеля о взаимодействиях галактик. "Если, следуя Б.А. Воронцову-Вельяминову, – говорит он, – строго сформулировать определение взаимодействующих галактик, то к последним относятся: а/ галактики, взаимно проникающие друг в друга и тем самым имеющие следы взаимных разрушений или нарушений обычной, типичной формы, и б/ галактики, погруженные в общее исполинское светящееся облако.

Расстояния между отдельными галактиками в среднем на один порядок выше их размеров /т.е. превосходят поперечник галактики в один или несколько десятков раз/. Это означает, что галактики относительно близки друг к другу, а, следовательно, какие-то взаимодействия между ними вполне возможны.

Но тут начинается непонятное. Казалось бы, что галактики, подобно планетам, должны притягиваться друг к другу по закону

всемирного тяготения и в этих силах взаимного притяжения и должно в основном отражаться взаимодействие галактик.

Так и думали еще несколько лет тому назад, когда форма отдельных галактик объяснялась притягательными взаимодействиями между ними. Но на самом деле все оказалось гораздо сложнее. Структуру галактик, зафиксированных на картах Паломарского атласа, никак нельзя объяснить только силами ньютоновского тяготения".

Подтвердив сказанное фотографическими иллюстрациями, Зигель далее говорит: "Взаимодействие галактик, видно, гораздо более сложно, чем думали раньше. Мощностъ "антиприливов" /в виде "хвостов"/ наталкивает на мысль, что между галактиками в некоторых случаях, по-видимому, существуют силы взаимного отталкивания несравненно более мощные, чем обычное взаимное притяжение. Об отталкивательных силах неизвестной природы свидетельствует также и тот факт, что "фасады" взаимодействующих спиральных галактик разрушены частично или полностью, тогда как их "тыловые" части сохраняют почти неизменной свою спиральную структуру.

Галактики не имеют определенных, резких границ. Поэтому их реальные размеры значительно больше наблюдаемых. Учитывая это, надо сделать вывод, что очень многие взаимодействующие галактики одновременно является и взаимопроницающими. И наряду с этим известен ряд заведомо близких галактик, даже иногда проникающих друг в друга и в то же время не обнаруживающих никаких следов взаимодействия. Чем вызваны все эти странности в поведении галактик, пока неизвестно.

Несомненно лишь одно – как в свое время физики, проникнув в микромир, обнаружили там неизвестные ранее ядерные силы, как и сейчас астрономы в сложной и, к сожалению, статической картине взаимодействия галактик усмотрели проявления новых, пока еще неведомых космических сил" [22,166-167].

Приведенные Зигелем опытные данные лишней раз подтверждают несостоятельность идеи всемирного тяготения и вместе с тем подтверждают справедливость идеи всемирного давления. Но мы об этом уже достаточно говорили. Мы также немало говорили о том, что вместе с признанием активности материи от-

падают все вопросы, касающиеся источников сил природы, поскольку в качестве исходной силы признается сама материя. Так что здесь нам остается коснуться только вопросов, относящихся к взаимодействию галактик. Очевидно, нельзя поставить под сомнение, что близко расположенные космические системы оказывают друг на друга какое-то воздействие. Ведь все материальные объекты, поскольку они существуют как физические реальности, необходимо проявляют себя; галактики примерно так же, как и корпускулярно-волновые частицы налагаются своими полями. Они в какой-то мере проникают друг в друга, взаимно изменяя форму, характер движения и т.д. Но для лучшего понимания наблюдаемых физических явлений необходимо отличать взаимодействие ближайших объектов от их воздействия друг на друга. Взаимодействовать могут только объекты, имеющие различный характер собственного движения, а воздействовать друг на друга могут все материальные объекты, независимо от их структуры и особенностей внутреннего движения. В качестве примера взаимодействия можно указать взаимодействие нуклонов в ядре атома, или взаимодействие электрона и протона, образовавших собой атом водорода. В качестве примера простого физического воздействия объектов друг на друга можно указать контакты тождественных частиц, образующих собой идеально однородный газ.

Надо полагать, очевидно, что особенностей взаимодействий и воздействий имеется в природе очень много, в их числе есть и такие, которые трудно назвать взаимодействием или воздействием. К таковым относится, например, контактное соединение, имеющееся между нашей Галактикой и Магеллановыми Облаками. Указанное затруднение в данном случае обуславливается тем, что первая находится в стадии разрушения, а вторая – в стадии возникновения. Существующая между ними "перемычка" – это поток газовой-пылевой материи, образовавшейся в спиральных рукавах Галактики. Возник поток раньше, чем появились Магеллановы Облака, так как именно он является их предшественником и создателем. Направление потока газовой-пылевой материи в ту часть Вселенной, где теперь создается новая космическая система – Магелланова галактика – обусловилось, надо полагать,

распределением зон локального давления и прежде всего тем, что эта часть космоса тогда была свободной от тел.

Имеющуюся материальную связь между нашей Галактикой и Магеллановыми Облаками некоторые астрономы склонны рассматривать как существование кратной космической системы. Зигель, например, говорит: "Если бы не относительная их близость к нашей Галактике, мы бы имели все основания считать Магеллановы Облака самостоятельными звездными системами.

На самом деле Магеллановы Облака вместе с нашей Галактикой образуют краткую систему из трех галактик, связанную не только динамически, т.е. взаимным тяготением, но и непосредственно. Дело в том, что оба Облака постепенно "сходят на нет", и указать их точные границы невозможно. Скорее всего, Магеллановы Облака взаимно проникают друг в друга. А, кроме того, как недавно было доказано, от Большого Магелланового Облака к нашей Галактике тянется исполинская перемилька из звезд, своеобразный "звездный коридор", вроде тех, которые в последние годы обнаружены у многих галактик. Наконец, не исключено, что все три звездные системы погружены в чрезвычайно разреженную общую газовую вуаль, часть которой воспринимается нами как галактическая газовая корона" [22, 151-153].

Несмотря на указанные контактность и близость, все же Галактику и Магеллановы Облака неправомерно зачислять в одну систему, так как здесь происходит преобразование субстанции, в результате которого в непосредственной близости оказались два объекта, имеющие совершенно различные эволюционные состояния, – один из которых расширяется, а другой – сжимается. Следовательно, общий ход многих физических событий в них развивается в противоположных направлениях; В Галактике, например, средняя температура снижается, а в Магеллановых Облаках она возрастает. **Это уже само по себе может рассматриваться как противоположные направления течения времени.** Рассмотрим сказанное более детально.

Ранее говорилось, что Бааде подразделил неправильные галактики на две группы; к первой он отнес вновь возникающие звездные системы, имеющие голубой цвет, а ко второй – остатки разрушившихся систем, цвет которых такой же, как у старых эл-

липтических галактик. Появление в космосе голубых звезд и галактик Бааде объясняет в неразрывной связи со звездообразованием. Отвечая на вопрос, почему в IC1613 все голубые звезды втиснуты в северо-восточный угол этой системы, Бааде говорит: "Область голубых звезд оказалась покрытой налегающими друг на друга кольцами НШ. Одно из них хорошо очерчено, но лежит, по-видимому, позади другого, богатого пылью, так что часть первого кольца подвергалась поглощению. Конечно, надо представить себе пространственное расположение, когда одно кольцо лежит сзади другого. Особенно это относится к внутренней области, которая покрыта рядом кольцевых дуг. Сразу же возникает впечатление, что звездообразование продолжается здесь в огромных эмиссионных областях, которые полностью перекрывают друг друга. Если провести подсчет звезд, то окажется, что область близ центра все еще совершенно непрозрачна. Там есть эмиссионные области всех родов. Одна из ярчайших областей, по которым определена лучевая скорость всей системы, имеет диаметр 17 пс. Самая большая имеет диаметр 143 пс.

Таким образом, во всей этой области одновременно продолжается процесс звездообразования. В ней есть звезды класса 0, и весь газ там ионизирован. Область, по которой разбросаны зоны НШ, имеют диаметр 460 пс. Позднее мы встретимся с такого рода зонами еще больших размеров в Большом Магеллановом Облаке. Я думаю, что, когда в какой-нибудь области идет процесс звездообразования, он каким-то образом распространяется, подобно болезни, на соседние области; во всяком случае, такое впечатление определенно создается" [24,214-215].

Возможно, конечно, что наложение указанных колец имеет здесь какое-то значение, но главная причина образования голубого цвета заключается не в этом, — она обуславливается, прежде всего, образованием отдельных тел и систем, т.е. их сжатием, а при сжатии космических объектов, как известно, смещение спектральных линий происходит в сторону синей части спектра. Именно так полагается в физике, согласно известному явлению Допплера. Для подтверждения сказанного приведем еще следующее сообщение Лаврухиной и Колесова: "В 1959 г. сотрудники

Бюраканской астрофизической обсерватории под руководством В.А. Амбрацумяна открыли галактики нового вида, которые они назвали нестационарными, или голубыми. Эти галактики находятся в стадии рождения, большую часть их массы составляет газ, из которого, по-видимому, образуются новые звезды. Изучение голубых галактик позволяет обнаружить совершенно новые физические явления и свойства материи. В этих галактиках гораздо интенсивнее, чем в других, протекают различные физические процессы, обусловленные перемещением вещества. До сих пор подобные явления еще не наблюдались ни в одной из известных нам звездных систем. Факт голубых галактик – доказательство непрерывного рождения новых звездных миров во Вселенной" [50,44-45].

Образование галактик – это процессы уплотнения субстанции, они имеют энергетический характер и необходимо связаны с повышением интенсивности движения материи, а следовательно и с повышением температуры и давления в данной части Вселенной. В противоположность этому в старых расширяющихся /спиральных/ галактиках идет понижение средней температуры и давления, заканчивается это полным разрушением старых галактик, вместо которых затем возникнут новые системы и т.д.

Понижение средней температуры в нашей Галактике естествоиспытатели заметили давно, но, основываясь только на весьма ограниченных и недостаточно хорошо теоретически обоснованных опытных исследованиях, они пришли к ошибочному выводу о безвозвратном усреднении мировой температуры, в результате которого, якобы, наступает всемирное энергетическое равновесие, и Вселенная умирает "тепловой смертью". А между тем явления, послужившие эмпирическим основанием указанной гипотезы, имеют локальный характер, и ко всему миру они не относятся. **Мир в целом всегда одновременно состоит из возникающих и разрушающихся тел и систем тел, так что о нем нельзя сказать, с чего он начался, сколько лет он существует, разрушается он или возникает, в каком направлении течет всемирное время и т.д.**

Идея тепловой смерти Вселенной неразрывно связана с созданной классиками наукой о закономерностях теплового движе-

ния – термодинамикой, именно из этого раздела естествознания берет свое начало указанная идея. Но классическая термодинамика отражает собой только некоторые закономерности локальных физических явлений, и ко всему миру она вовсе не относится. "Термодинамика, – говорится в БСЭ, – основывается на нескольких положениях, которые обобщают установленные на опыте закономерности, они называются "принципы" /или "начала"/ термодинамики. Принципы не опираются на какие-либо гипотезы о материи, а характеризуют общие закономерности превращений энергий в системах с большим числом степеней свободы /в частности, в системах, состоящих из большого числа частиц – атомов и молекул/" [68,318]. Вполне логично и закономерно полагать, что наука, не опирающаяся на какие-либо гипотезы о материи, не может претендовать на всемирное значение. Тем не менее, один из главных основоположников термодинамики – Р. Клазиус – распространил введенное им понятие "энтропия" на весь космос, полагая, что со временем мир придет к всеобщему тепловому равновесию, и таким путем он закончит свое активное существование "тепловой смертью".

В наше время известно, что даже в искусственно созданной наилучшим образом изолированной системе невозможно получить максимальную энтропию, т.е. полное тепловое равновесие, так как при любых условиях всегда имеют место флуктуации – отклонения, обусловленные тепловым движением частиц. В космических системах полное тепловое /вообще энергетическое/ равновесие тем более невозможно, поскольку они не являются изолированными объектами и не только контактируют между собой, но даже переходят друг в друга.

Несмотря на указанную связь, в каждой галактике имеется свой ритм физических событий и свое направление их самопроизвольного протекания. Скорость событий, т.е. скорость течения времени зависит от основных физических величин системы – плотности, температуры и давления, а направление течения событий /времени/ зависит от стажа эволюционного развития субстанции. Указанное, в частности, относится к нашей Галактике и Магеллановым Облакам; они находятся на различных стадиях эволюции, – развитие событий в них идет в противоположных

направлениях. Согласно предложенной нами трехмерной диаграмме "плотность-температура-давление" течение времени в Магеллановых Облаках может определяться как положительное направление /в сторону +/, а течение времени в нашей Галактике как отрицательное направление /в сторону —/, поскольку в первом случае система образуется, а во втором — разрушается. Впрочем, это чисто условные определения, не имеющие даже для теории существенного значения. Главное здесь заключается в том, что в различных системах события развиваются в различных направлениях, а это имеет для мира чрезвычайно важное практическое значение; ведь если бы все мировые события развивались в каком-то одном направлении и были необратимы, то мир не мог существовать бесконечно, о чем уже говорилось.

Расширение космических систем в наше время признается чем-то безусловным, но истолкование самих процессов расширения часто противоречит наблюдаемой действительности. Некоторые ведущие естествоиспытатели, в числе которых был А. Эйнштейн, расширение нашей Галактики понимают так, что она расширяется во всех своих точках; по их мнению, расширяются все без исключения молекулы, атомы и даже элементарные частицы, входящие в состав Галактики. Это ошибочное предположение опровергается уже тем, что в результате термоядерных процессов, совершающихся в звездах главной последовательности, наряду с распылением материи, идет ее уплотнение, образование сверхплотных карликов, о чем уже говорилось. Мы также отметили ранее, что каждый материальный объект существует прежде всего по тем закономерностям, которые исторически обусловились в нем самом, а затем он уже подчиняется более общим законам, действующим в той системе, к которой объект в данное время принадлежит. Именно потому, что каждое космическое тело эволюционирует в значительной мере независимо, астрономы часто наблюдают в молодых галактиках старые тела, возраст которых намного превышает возраст самих галактик, а в старых, разрушающихся спиральных галактиках, они обнаруживают молодые звезды, т.е. звезды, которые начали сжиматься во время расширения их систем. К микроскопическим системам — молекулам, атомам и частицам — расширение и сжатие галактик не имеет во-

обще никакого отношения, так как за время существования галактик микросистемы могут претерпеть бесконечное множество структурных преобразований.

Кроме указанного, еще следует отметить, что в истолковании расширения космических систем, так же, как и при объяснении их температурных изменений, некоторые естествоиспытатели допускают чрезмерную экстраполяцию, рассматривая локальные расширения отдельных систем, как расширение всего космоса. В результате такого понимания мировых событий появилась еще одна несостоятельная теория о кончине мира. Называется она теорией "разбегания Вселенной", согласно которой полагается, что в настоящее время весь мир расширяется /разбегается/ и, следовательно, он со временем должен куда-то исчезнуть.

Расширение космических систем, как таковых, может, конечно, совершаться в более крупных масштабах, чем галактики. Оно может происходить, например, в объеме нашей Метагалактики, состоящей в наблюдаемой части, примерно из одного миллиарда галактик, подобных нашей. Но и в таком случае нет оснований говорить о том, что разбегается вся Вселенная. Утверждения такого характера содержат в себе весьма значительную переоценку нашего представления о космосе.

Л и т е р а т у р а

1. Аристотель. Метафизика. – М., 1884.
2. Э. Мах. Познание и заблуждение. Очерки по истории исследования. – М., 1909.
3. Э. Мах. Механика, СПб, 1909.
4. Р. Декарт. Избранные произведения. – М., 1950.
5. В.И. Почтарев. Магнетизм Земли и космического пространства. – М., 1966.
6. В.С. Готт. Удивительный, неисчерпаемый, познаваемый мир. – М., 1974.
7. Б.М. Кедров. Зигельс и естествознание. – М., 1947.

8. Сборник. Проблемы причинности в современной физике. – М., 1960.
9. А.Эйнштейн. Собрание научных трудов, т. 1. - М.,1965.
10. Н.М. Родный, Ю.И. Соловьев. Вильгельм Оствальд. – М., 1969.
11. Н.Ф. Овчинников. Понятия массы и энергии в их историческом развитии и философском значении. – М., 1957.
12. Философская энциклопедия, т. 1. – М., 1960.
13. Физический энциклопедический словарь. – т. 4.
14. С.И. Вавилов. Исаак Ньютон. – М., 1961.
15. Большая советская энциклопедия, т. 7.
16. И. Ньютон. Оптика. – М., 1954.
17. Аристотель. Физика. – М., 1987.
18. Журнал "Вопросы философии" № 12, 1965 г.
19. Сборник. Бесконечность и Вселенная. – М., 1969.
20. А. Эйнштейн. Собрание научных трудов, т. 4. – М., 1965.
21. Физический энциклопедический словарь, т. 2.
22. Ф.Ю. Зигель. Звезды ведут в бесконечность. – М., 1956.
23. Б. А. Воронцов-Вьяминов. Галактики, туманности и взрывы во Вселенной. – М., 1967.
24. В. Бааде. Эволюция звезд и галактик. – М., 1966.
25. Физический энциклопедический словарь, т. 1 .
26. И.С. Шкловский. Сверхновые звезды. – М., 1966.
27. В.А. Амбрацумян. Научные труды, т. 2. – Ереван, 1960.
28. Физический энциклопедический словарь, т. 1.
29. И. Ньютон. Математические начала натуральной философии. Собрание научных трудов А.Н. Крылова, т. 7. – М., 1986.
30. Ф. Уиппл. Земля, Луна и планеты. – М., 1948.
31. С.С. Войт. Что такое приливы. – М., 1956.
32. Г. Галилей. О телах, пребывающих в воде. Избран. труды, т. 2. – М., 1964.
33. А.С. Давыдов. Атомы, ядра, частицы. – Киев, 1971.
34. Физический энциклопедический словарь, т. 5.
35. Большая советская энциклопедия, т. 34.

36. Большая советская энциклопедия, Т.43.
37. М. Борн. Моя жизнь и взгляды. – М., 1973.
38. Г.Б. Жданов. Лучи из мировых глубин. – М., 1955.
39. А. Бейзер. Основные представления современной физики. – М., 1973.
40. Большая советская энциклопедия, т. 3.
41. Краткая энциклопедия "Атомная энергия".
42. Р. Фейнман. Фейнмановские лекции по физике, т. 7. – М., 1966.
43. Р.Е. Лэпп, Г.Л. Эндрюс. Физика ядерного излучения. – М., 1956.
44. А. Эйнштейн. Физика и реальность. – М., 1965.
45. Н.А. Власов. Антивещество. – М., 1966.
46. Ю.В. Новожилов. Введение в теорию элементарных: частиц. – М., 1972.
47. Физический энциклопедический словарь, т. 3.
48. Р. Фейнман. Фейнмановские лекции по физике, т. 6.
49. В.И. Ленин. Полное собрание сочинений, т. 18.
50. А.И.С. Лаврухина, Г.М. Колосов. Образование химических элементов в космических телах. – М., 1962.
51. А.С. Компанец. Сверхплотное вещество. – М., 1947.
52. И.С. Шкловский. Вселенная, жизнь, разум. – М., 1976.
53. О. Струве, В. Зебертс. Астрономия XX века. – М., 1968.
54. Сборник. Проблемы звездной эволюции и переменные звезды/ Материалы Симпозиума, проведенного комиссией по переменным звездам Астросовета АН СССР /.– М., 1968.
55. П.И. Бакулин, Э.В. Кононович, В.И. Мороз. Курс общей астрономии. – М., 1974.
56. Г. А. Гурев. Системы мира. – М., 1950.
57. Сборник. Физика Луны и планет /Доклады, прочитанные на Симпозиуме по физике Луны и планет, состоявшемся в Киеве в 1958 г./.– М., 1972.
58. О.Ю. Шмидт. Происхождение Земли и планет. – М., 1962.
59. Дж. Брандт, П. Ходж. Астрофизика солнечной системы. – М., 1967.

60. Б.И. Силкин. Земля и Солнце. – М., 1967.
61. Д.Я. Мартынов. Планеты. Решенные и нерешенные проблемы. – М., 1970.
62. Большая советская энциклопедия, т. 25.
63. К.А. Куликов, Н.С. Сидоренков. Планета Земля. – М., 1972.
64. Журнал "Наука и жизнь". – № 4, 1971.
65. Г. Бете. Теория ядерной материи. – М., 1974.
66. Ф. Ю. Зигель. Малые планеты. – М., 1969.
67. Большая советская энциклопедия, т. 27.
68. Большая советская энциклопедия, т. 42.

P.S

Если сказать одной фразой, то это «гениальная простота». Пантелей Семёнович Богомолов сделал то, что не смог сделать Эйнштейн. Он создал теорию единого поля. То, что сейчас называют «Черной материей» и «Чёрной энергией», не представляя, что это такое, Пантелеев Семёнович знал еще полвека назад и название этому Эфир. Это моё личное мнение, с которым можно соглашаться или нет, но его труд поистине грандиозен. Понимая значимость этой работы, мне приходится прикладывать немало усилий для её издания. К сожалению рассчитывать на какую-либо помощь сложно. Подать заявку на Президентский грант я тоже не могу. Для тех, кто всё же захочет помочь мне в моей работе и оценит её значимость- мои контакты. Интересно ваше мнение, отзывы и комментарии. vvitalii@inbox.ru
+7908 13 13 200 +79009544093

Виталий Воробьев.

Воробьев В.Н. Богомолов П.С.
Время - как высшие формы изменения
О материи
О движении

Книга первая

Редакционная коллегия
В.Н. Воробьев
Н. Россочинская

Типография «Биомик»
Воронеж ул. Солнечная 33
+74732393812

ISBN 978-5-6045668-0-0



9 785604 566800