

И.О. Ярковский

Hypothese cinetique de la gravitation  
universelle, en connexion avec la formation,  
des elements chimiques.

Кинетическая теория всемирного  
тяготения в связи с образованием  
химических элементов.

*Под редакцией М.Р.Бембеля  
2009 г.*

*Имея определенный опыт, беру на себя ответственность внести некоторую редакцию в представленный текст книги, дабы этот, безусловно выдающийся труд И.О.Ярковского, был адекватно воспринят и по достоинству оценен современным читателем.*

*В наше время узкой специализации научного знания и строго направленной технологичности решения конкретных проблем (экономического, экологического и чисто научного характера) ознакомление с предлагаемым трудом, по мнению редактора, даст благоприятную почву для переоценки приоритетов при выборе качества, как основы открытости системного подхода, или же количества, как это общепринято в условиях современного высокоточного, программно обеспеченного процесса решения производственных задач.*

*М.Р.Бембель*

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

Предлагаемая мною на суд читателей книга заключает в себе мысли, которые до такой степени расходятся во многом с тем, что признается в настоящее время наукой, что я не решился сразу бросить их в свет. Ввиду этого, в конце прошлого года (1888), я издал их под заглавием «Hypothese cinetique de la gravitation universelle, en connexion avec la formation, des elements chimiques», с единственною целью ознакомить исключительно ученый мир и получить указания тех упущении, которые мною невольно могли быть сделаны, при обсуждении такого обширного вопроса. Книга эта не была мною пущена в продажу, только разослана всем тем ученым, которых адреса могли быть мною получены. Цель моя увенчалась успехом. Я удостоился получить много писем из всех стран света, из которых некоторые заключали в себе драгоценные для меня указания, которые дали мне возможность пополнить и лучше выяснить мои первоначальные мысли, а также исправить вкравшиеся ошибки. Беру на себя смелость, выразить здесь мою глубокую благодарность всем тем, которые почтили меня своим ответом.

Но я далек от мысли, чтобы и в настоящем исправленном виде, представленный мною на суд публики, труд мог считаться достаточно

обработанным. Затронутая мною область слишком обширна для того, чтобы один человек мог с нею справиться, не сделав упущений, даже ошибок. А потому обращаюсь и в настоящее время ко всем, кого мне удастся заинтересовать этой книгой, не отказать сделать мне свои замечания.

Сущность всей книги заключается в стремления свести все явления природы к кинетическому объяснению (помощью движения материи). Но я должен оговориться, что моя цель состоит в объяснении исключительно физических явлений. Я совершенно не касаюсь психического мира и прошу читателя не приписывать мне желания объяснить тем же кинетическим путем хотя бы самых простых психических явлений. Мы не будем их касаться вовсе, точно также как мы не будем стараться проникнуть в разъяснение сущности материи и энергии - труд совершенно напрасный при настоящем состоянии наших мыслительных способностей. Представляет ли материя отдельную субстанцию, или же она является результатом воздействия силы, для наших выводов это совершенно безразлично, потому что все наши заключения будут исходить из известных нам свойств материи, которыми она должна обладать и в том и в другом случае.

Чтобы дать возможность читателю ознакомиться с теми возражениями, которые делаются моей гипотезе, считаю нужным в приложении (в конце книги) поместить появившаяся по поводу ее статьи в научных журналах.

И.Ярковский

6 октября 1889 г. Москва.

### **Перевод предисловия к французскому изданию.**

В руках ваших, читатель, книга, которая вероятно возбудит в вас недоверие. Имя автора вам неизвестно, а в заголовке вы находите связанными две вещи, между которыми, я уверен, вы не усматриваете никакого соотношения.

В самом деле, что может быть общего между всемирным тяготением и образованием химических элементов. Одни считают притяжение свойством, присущим материи, другие стремятся дать ему кинетическое объяснение, но усилия их до сих пор оставались тщетны.

С другой стороны, все признают, что химические элементы неразложимы, и только немногие ученые в наше время допускают возможность их происхождения из одной первичной материи; но такое допущение не может быть никоим образом признано за доказанный факт. Одним словом, какой бы ни был ваш взгляд на всемирное тяготение и на химические элементы, связь между двумя этими вещами должна вам казаться нелепостью.

Я не имею возможности в этом предисловии доказать вам противное, поэтому мне остается только просить вас вооружиться терпением и прочесть эту книгу раньше, чем вы произнесете ваш приговор. Я писал эту книгу единственно с целью ознакомить гг. ученых с моею идеей.

Как вы увидите, возбужденные мною вопросы охватывают слишком многое и соприкасаются с слишком многими областями человеческих знаний, чтобы один человек имел возможность совладать со всеми следствиями, так как одному человеку и не под силу обладать столькими специальными знаниями.

Излагаемые мною идеи мне кажутся верными, но мне приходится говорить о стольких отраслях науки, что мои знания слишком недостаточны. Вот почему я бы хотел получить отзывы специалистов с указанием ошибок, сделанных мною невольно в той области, которой они себя посвятили.

Итак, идея моя состояла в том, чтобы представить мои идеи на суд гг. ученых и просить их отзывов. Для этого я должен был избрать язык, который, будучи достаточно распространен в ученом мире, вместе с тем не был бы для меня вполне чужд. Я избрал французский. Хотя этот язык знаком мне более других европейских наречий, однако, он не родной мой язык. Вот почему я прошу читателя извинить мне тяжесть слога, а может быть даже неточность некоторых оборотов и несоответственность некоторых выражений. Я буду просить обращать ваше внимание на мысли, а не на способ их выражения.

Если я буду настолько счастлив, что мою книгу прочтут, что она возбудит прения, даже если бы мои идеи и были опровергнуты, то и тогда мои старания не окажутся напрасными, мое время не будет потрачено бездельно, так как для доказательства, что я неправ, необходимо будет работать в том направлении, которое до настоящего времени было заброшено, и таким образом, научным исследованиям дан будет новый толчок.

И. Янковкий.

27 июля 1888 г. Москва.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

### **Глава I. (Стр. 8)**

Существующее определение всемирного тяготения. Различные взгляды на его причину. — Можем ли мы считать притяжение свойством, присущим материи, и допустить действие его на расстоянии. — Взгляд Ньютона на этот предмет. — Некоторые факты, противоречащие закону всемирного тяготения. — Существование отталкивательных сил в мировом пространстве. — Как согласовать это с законом всемирного тяготения. — История открытия этого закона. — Как введена масса притягивающего тела в формулу, выражающую этот закон. — Что нам показывают плотность планет и солнца. — Что мы имеем право считать достоверно известным.

### **Глава II. (Стр. 23)**

Основные свойства материи: протяженность, непроницаемость и инерция. Свойства материи, относительно которых существуют в настоящее время разногласия в ученом мире. Атомистическая и кинетическая теория. Твердый атом. Законы неуничтожаемости материи и неисчезаемости энергии. Упругость, как следствие вращательного движения атомов. Особый случай

столкновения невращающихся атомов. Скрытое, напряженное состояние энергии. Туманность. Стремление ее к расширению. Влияние реакции удаляющихся атомов. Увеличение энергии и уплотнение материи в центре туманности. Образование первичного вещества. Его свойства. Распадение его на части, в виде кристалликов. Устойчивость их по отношению к дальнейшему распадению. Возможно ли говорить о единстве материи при современном состоянии науки. Мнение ученых об этом. Сопоставление агрегатов эфирных атомов с весомой материей. Возможность проверки этой гипотезы. Уплотнение весомых газов. Связь между материей и энергией.

### **Глава III. (Стр. 50)**

Все тела имеют свойство уплотнять внутри себя газы. Эфир, как всякий газ, уплотняется внутри всех материальных тел. Степень уплотнения зависит от энергии эфира и от размеров тела. В телах больших размеров эфир может превратиться в первичную материю. Тела больших размеров растут и, поглощая эфир, порождают ток его к своему центру. Ток эфира производит на тело давление, направленное к центру. Напряжение этого давления обратно пропорционально квадратам расстояний. Сравнение этого давления с тяготением. Притяжение Земли должно признать величиною переменной. Опыты над определением плотности Земли. Опыт Эри. Определение длины секундного маятника. Несогласие наблюдаемых ускорений силы тяжести с вычислениями. Моря представляют собой вогнутые поверхности. Неудовлетворительность объяснения этого явления. Экватор не представляет собой круга. Как объясняет эти явления кинетическая гипотеза тяготения. Некоторые возражения. Как можно вычислять действие тока эфира. Зависит ли тяжесть от положения тела. Объяснение опыта Кавендиша.

### **Глава IV. (Стр. 73)**

Как мы должны понимать слово энергия. От чего зависит энергия. Различные виды ее проявления. Энергия атомов эфира. Равномерное распределение эфира в мировом пространстве. Обстоятельства, при которых энергия эфира распространяется лучеобразно. Волнообразное распространение энергии эфира. Возможно ли сравнить эту энергию со светом и лучистой теплотой. Некоторые замечания по поводу колебательной теории света. Что должна представлять собой энергия вращательного движения атомов эфира. Движение свободных весомых молекул в сопротивляющейся эфирной среде. Каждое столкновение заставляет энергию молекулы возродиться. Зависимость между свойствами газов и величиной размаха. Газ, в котором столкновений молекул не происходит. Радиальное состояние газов. Общий взгляд на внутреннее строение тел. Можем ли мы допустить, что молекулы между собой не соприкасаются. Сила сцепления. Расширение тел от теплоты. От чего зависит плотность тел. От чего она должна зависеть. Несколько слов о скрытой энергии тел. Все виды энергии сводятся к одному, именно, к энергии атомов невесомого материального эфира.

#### **Глава V Геологические следствия. (Стр. 99)**

Учение о центральном огне. Возражения против этого учения. Некоторые гипотезы для объяснения внутренней теплоты Земли. Общий их недостаток. Постепенное уплотнение эфира лучше всего объясняет повышение температуры внутри Земли. Причина понижения температуры по мере углубления в море. Причины вулканических извержений. Их связь с землетрясениями. Гипотезы Бишофа, Дэви, Мора, Малетта. Гипотеза падения масс в пустоты – как единственно возможная, по мнению некоторых геологов. Ее недостатки. Она может объяснить только местные сотрясения Земли. Какое объяснение землетрясений и вулканов дает предлагаемая мной гипотеза. Удобное объяснение явлений, сопровождающих землетрясения. Почему вулканы потухают после отступления моря. Ослабление силы тяжести во время землетрясений. Возможность поднятий почвы. Постоянный прирост материи внутри Земли. Факты, могущие служить подтверждением этого допущения. Возможность распада планеты на части. Астероиды, как пример подобного распада. Общий взгляд на существующие теперь геологические гипотезы.

#### **Глава VI Солнце и его теплота. (Стр. 126)**

Температура Солнца. Количество излучаемой Солнцем теплоты. Горение не может быть признано источником солнечной теплоты. Гипотеза падения метеоритов и гипотеза сжатия Солнца тоже недостаточны для объяснения его теплоты. Гипотезы новейшего времени. Солнечные пятна. Различные взгляды на них. Теория солнечных пятен Секки и Фей. Их неудовлетворительность. Протуберанцы. Различные мнения о них. Открытие Жансена и Локиера. Что нам положительно известно о Солнце. В праве ли мы считать Солнце газообразным. Как мы должны себе его представлять. Происхождение солнечной теплоты. Наше Солнце должно постепенно нагреваться. Типы звезд. Постепенное развитие звезд. Факты, подтверждающие мои предположения. Что представляют собой солнечные пятна. Как объясняются видимые на Солнце явления. Объяснения оригинального движения фотосферы. Объяснение распределения пятен, а также периодичности их появления.

#### **Глава VII Сопротивление среды, наполняющих мировое пространство. (Стр. 157)**

Можно ли признать мировое пространство пустым. Мнения за и против. Эфир. Его невесомость и материальность. Его уплотнение в преломляющих свет телах. Передача теплоты, то есть энергии, эфиром. Необходимо признать его материальность. Разреженность эфира. Возражение Гирна. Необходимость признания способности эфира оказывать сопротивление движению небесных тел. Сопротивление это может быть преодолено другой силой. Под влиянием лучей движущееся тело должно начать вращаться. Механизм, преодолевающий сопротивление эфира. Скорость планет по орбите зависит исключительно от расстояния от Солнца. Доказательства Грина абсолютной пустоты мирового пространства. Замечательное наблюдение Финлея и Элькина над кометой 1882 года. Что из этого следует. Как ученые смотрят на скорость планет на орбите.

Различные неправильности в движении Земли. Как объясняются: наклонение эклиптики, предвращение равноденствия и передвижение линии апсид.

### **Глава VIII Кометы. (Стр. 181)**

Движение комет в мировом пространстве. Связь их с метеорными потоками. Что нам известно о массе комет. Как смотрят ученые на структуру ядра кометы. Возможно ли допустить, чтобы комета не имела плотного ядра. Истечение материи из ядра кометы. Распадение ядер на части. Отсутствие в них притягательной силы. Отталкивательные силы, проявляющиеся в форме хвостов. Исследования профессора Бредихина. Можно ли допустить, что отталкивание есть следствие электрических сил. Отталкивание лучей Солнца. Чему оно пропорционально. Формула, выражающая равнодействующую сил, проявляющихся в мировом пространстве. Ее исследование. Нейтральная поверхность тел, частиц и атомов. Может ли эфир одновременно передавать и притяжение, и отталкивание Солнца. Образование и состав кометных хвостов. Ядра кометы должно вращаться. Колебание истечений. Что можно считать причиной света кометных хвостов.

### **Глава IX Земной магнетизм. (Стр. 195)**

Историческое развитие понятий о земном магнетизме. Идеи Галлея. Теория Гаусса. Периоды изменения магнитной силы. Связь этого явления с деятельностью Солнца. Электрические токи внутри Земли. Что происходит с эфиром после его поглощения Землей. Зависимость поглощения от лучей Солнца. Порождаемый этим поглощением ток энергии. Какие токи должны порождаться во вращающемся теле, освещенном лучами Солнца. Подобные токи действительно существуют. Дневное изменение направления магнитной стрелки. Токи в глубине земного шара. Три составляющих скорости движения этого тока. Влияние на эти токи годового обращения Земли. Чем можно объяснить вековое изменение земного магнетизма. Вращательное движение всей массы эфира внутри Земли. Влияние изменения солнечной поверхности на земной магнетизм. Затруднение объяснить это в настоящее время. Северное сияние. Исторический обзор мнений об этом явлении. Истечение энергии в магнитных полюсах, как причина этого явления. Какие токи могут происходить на Солнце. Явление зодиакального света.

### **Глава X Начало и конец мира. (Стр. 210)**

Задача космогонии. Хаос. Туманности. Их деление. Из чего должен состоять хаос. Гипотеза Лапласа. Возражение против нее. Вращение спутников дальних планет в обратную сторону. Быстрота вращения спутников Марса. Невозможность образования планет из колец. Гипотеза Фэя. Ее несостоятельность. Сгущение, производимое расширением туманности. Образование сгущения на шаровых поверхностях. Разрыв оболочки. Образование планет. Примеры подобных оболочек в небе. Образование спутников и колец. Причина, порождающая обратное вращение спутников.

Конец мира. Постепенное остывание Солнца. Закон термодинамики. Возможно ли постепенное остывание всего мироздания. Причины, сосредотачивающие энергию. Невозможность прекращения движения во вселенной.



## Глава I

*Существующее определение всемирного тяготения. Различные взгляды на его причину. — Можем ли мы считать притяжение свойством, присущим материи, и допустить действие его на расстоянии. — Взгляд Ньютона на этот предмет. — Некоторые факты, противоречащие закону всемирного тяготения. — Существование отталкивательных сил в мировом пространстве. — Как согласовать это с законом всемирного тяготения. — История открытия этого закона. — Как введена масса притягивающего тела в формулу, выражающую этот закон. — Что нам показывают плотность планет и солнца. — Что мы имеем право считать достоверно известным.*

Если мы заглянем в любой учебник физики с целью узнать, что такое тяжесть и тяготение, то в большинстве из них найдем примерно следующее рассуждение: «Причина, заставляющая все тела падать на Землю, когда они ничем не подперты, называется силой тяжести. Это стремление тел падать на Землю заставляет нас предполагать, что между Землей и находящимися на ней телами действует сила, побуждающая эти тела приближаться к Земле, то есть такая сила, которая по своим действиям может быть рассматриваема, как притягательная».

Опыт нам действительно показывает, что эту неизвестную силу мы можем рассматривать как притягательную, то есть как силу, заставляющую тела приближаться к Земле, но почему она действует именно таким образом, это остается для нас неизвестным.

Чтобы выйти из этого затруднения, некоторые из физиков прибегают к следующему рассуждению: «Так как Земля сама состоит из тел, подобных притягиваемым ею, то из этого следует, что тела, составляющие Землю, должны взаимно притягиваться».

Заключение подобного рода совершенно неосновательно. Оно так же поспешно как если бы я вздумал сказать, что пароход, подходящий к пристани, вероятно, притягивается, берегом.

Одно и то же действие может быть произведено различными причинами: можно допустить, что тела действительно притягиваются Землею, но мы бы достигли того же эффекта, если бы допустили, например, что они толкаются сверху, положим, воздухом. Которое же из этих двух положений более правдоподобно?

В данном случае ни то, ни другое, потому что если нет возможности показать причину, заставляющую воздух, давить на все тела сверху более, чем снизу, то совершенно так же нет возможности доказать, что материя обладает каким-то загадочным свойством взаимно притягиваться. Защитники

последнего из этих взглядов торопятся, обыкновенно, подтвердить свое заключение классическим опытом Кавендиша, забывая, при этом, что и для этого явления может быть мыслимо другое объяснение.

Такая поспешность заключений в науке не может быть допускаема, а потому более осторожные физики в настоящее время выражаются о причине тяжести и тяготения с большой осмотрительностью.

В физике Жамена мы находим следующее: «В механике доказывается: 1) что на планеты действует сила, направленная к Солнцу, 2) что эта сила обратно пропорциональна квадратам расстояний: но не имеется никакого доказательства тому, чтобы эта сила была **именно следствием взаимного притяжения материи**».

«Весьма возможно, что в этом случае материя остается совершенно пассивной, и что это есть следствие воздействия эфира, которым наполнено пространство, в среде которого двигаются планеты».

«Вообще говоря, мы можем признать только, что между Солнцем и планетами **действует какая-то сила, но мы не знаем, чему приписать ее причину**, и когда мы говорим, что она происходит от взаимного притяжения материи, мы только высказываем гипотезу, могущую объяснить великий закон природы.

Ньютон в этом отношении был прав, говоря, что **все происходит так, как будто это притяжение действительно существует**; следует иметь в виду эту осторожность Ньютона к подражать ей».

Подобно Жамену, немецкий физик Вюльнер говорит об этом так: «Приписывая силу притяжения материи, мы сходим с почвы достоверности, и вводим гипотезу, **потому, что ничто не доказывает, что бы это было проявление притяжения материи**. Весьма возможно, что материя в этом отношении совершенно пассивна, и что эфир, наполняющий пространство, в котором движутся небесные тела, составляет причину той силы, действие которой мы замечаем между телами. Проще сказать, **мы признаем только существование силы, причина которой нам неизвестна**; приписывая же это притяжение материи, мы создаем гипотезу для объяснения всемирного закона».

Я выставил здесь два взгляда на причину тяготения; бесспорно, второй из них, как более осторожный, имеет более права быть принятым в науке теми, кто желал бы придерживаться математической точности.

Действительно, мы знаем факт, что все тела, находящиеся близ поверхности Земли, стремятся приблизиться к ней; нам известно тоже, что все планеты удерживаются на своих орбитах силою, истекающею из Солнца; наконец опыт Кавендиша повторенный многими другими, показал, что подобного рода стремление сблизиться существует и между прочими телами, находящимися на земной поверхности. Но какая тому причина: **есть ли это врожденное свойство материи, или, же это происходит от действия эфира, воздуха или чего-либо другого**, мы этого сказать не можем, а, потому мы должны сознаться в нашем полном незнании причины этих явлений.

Наш ум, однако, не может удовлетвориться единственно сознанием нашего незнания. Желание объяснить явление тяготения разделило ученый мир на два лагеря: одни принимают, что **притяжение есть свойство, присущее материи, и что оно может проявлять себя на расстоянии**, другие же, напротив, отвергают возможность какого-либо действия иначе, **как с помощью толчка или удара, передаваемого от одной материальной частицы к другой**, и поэтому, стараются дать и тяготению кинетическое объяснение.

Я не смею повторить за Дюбуа Роймондом (*E. du Bois Reymond. Ueber die Grenzen des Naturerkennens. Речь, читанная в собрании естествоиспытателей в Лейпциге 11-го августа 1872 г.*), за Секки и др., что действие сил на расстоянии непонятно и бессмысленно. Однако нельзя не сознаться, что, не смотря на привычку с детства считать тяготение свойством, присущим материи, понятие это как-то трудно укладывается в нашем мозгу. С другой стороны, кинетическое объяснение всяких сил для нас более убедительно и удобопонятно; оно лучше согласуется с теми явлениями, которые мы наблюдаем ежедневно.

Посмотрим, как относится к этому вопросу сам великий Ньютон: «До сих пор, - говорит он, - я объяснял явления небесные и движения моря с помощью силы тяготения, но **я нигде не указал причины этого тяготения**. Сила эта происходит от какой-то причины, которая проникает до центра Солнца и планет, нисколько не ослабевая. Она действует в зависимости от количества материи, а не так, как причины механические зависимо от величины поверхностей, причем ее действие распространяется во все стороны на громадные расстояния, всегда уменьшаясь в зависимости от квадратов расстояний».

Несколько строк далее он говорит: «До сих пор из наблюдения явлений я не мог отыскать причину этого свойства притяжения; гипотез же я не выдумываю».

Еще яснее Ньютон выражается в следующем: «По этому правилу должно допустить, что все тела взаимно тяготеют одно к другому, но я отнюдь не утверждаю, что притяжение присуще телам. Только одну инерцию я признаю за силу неотделимую от тела. Она неизменна. Тяжесть же уменьшается по мере удаления от Земли».

Совершенно в том же духе высказывается Ньютон в своем 3-м письме к Бентлею (*Bentley*):

«Непостижимо, каким образом неодушевленная, грубая материя могла бы влиять на другое тело без посредства чего-либо и без непосредственного прикосновения, как это должно было бы быть, если допустить, подобно Эпикуру, что тяжесть присуща материи.

Это одна из причин, по которой я бы Вас просил не приписывать мне доктрины тяготения, как свойства, присущего материи. Допущение, что притяжение присуще материи, и что оно может действовать на расстоянии без посредства чего-либо, что бы могло передать влияние силы одного тела на другое, **представляется, по моему мнению, такой большой**

**нелепостью, допустить которую не может ни один человек, способный рассуждать о философских вопросах.** Тяготение должно быть следствием движения какого-либо посредника, который постоянно согласуется с точными законами; но материален ли этот посредник или нематериален - это вопрос, решение которого я предоставляю читателю».

Приведенных слов, мне кажется, вполне достаточно для того, чтобы составить себе понятие о том, каково было мнение Ньютона о причине всемирного тяготения, законы которого он открыл.

Несмотря на такое, казалось бы, категорическое заявление Ньютона, некоторые ученые все-таки утверждают, что Ньютон считал притяжение свойством, присущим материи. Я не стану касаться обширной полемики возбужденной этим вопросом, однако, не могу не заметить, что ученые, утверждающие, что Ньютон считал притяжение свойством, присущим материи, неправильно истолковывают его слова.

Мне кажется, что всякий беспристрастный читатель, ознакомившись ближе с этим вопросом, должен прийти к убеждению, что **Ньютон, даже сам предвидел возможность кинетического объяснения причины тяготения.**

Откуда же мог появиться подобный превратный взгляд, что тяготение есть свойство, присущее материи?

Первым, отважившимся на подобный шаг был Котес (*Cotes*), комментатор Ньютона. В своем предисловии к началам Ньютона (*Principes de Newton. Traduction française. Preface. 1713*) он утверждает, что тяжесть присуща материи точно так же, как протяженность и подвижность (*mobilité*).

До чего, с легкой руки Котеса, укоренился этот предрассудок, можно видеть из слов одного почтенного ученого, противника кинетических теорий, который выражается так (*G.A.Hirn. L'Avenir du Dynamisme dans les sciences physiques. Paris. 1886*): «Ньютон сказал очень благоразумно, что все происходит так, как будто бы тела, притягивались. Со времени опыта Кавендиша, подобная осторожность была бы бессмыслицей. Притяжение вошло в область приобретенных, ясных и простых фактов. Я не думаю, что бы теперь нашелся хоть один астроном, который бы приписывал слову притяжение условный смысл и тем самым смешивал действительный факт с гипотезой».

Мы не можем согласиться с подобным заключением. С тех пор, как Френель поставил на прочное основание колебательную теорию света, созданную Гюйгенсом (*Huyghens*), современником Ньютона, с тех пор, как Майер и Джоуль (*Joule*) показали нам соотношение между теплотой и механической работой, - идея единства физических сил высказывается все чаще и чаще, а вместе с тем становится все труднее защищать понятие о силах, как о чем-то присущем материи. Есть, правда, ученые, которые придерживаются еще этого взгляда и защищают его. Исходной точкой для их теорий служит сила тяготения, которую еще не удалось подвести под какой-либо род движения. Если есть одна сила, то почему же не могут быть и многие: так рассуждают они. Однако возможность заменить бывшие силы

теплоты и света различными родами движения невольно подсказывает нам мысль о том, что силу тяготения может постигнуть та же участь. Правда, попытки в этом роде, появившиеся до настоящего времени, оставляют желать многого. Ни гипотезы, основанные на учении Декарта, или идеях Лесажа, ни иные более или менее остроумные комбинации не могут быть названы вполне удачными, - все они разбивались о непреодолимые трудности. Ввиду таких неудачных попыток нет ничего удивительного, что осторожные ученые, не торопятся заменить старую гипотезу новою, не представляющею никакого преимущества. Но разве это дает нам право заключать, чтобы тяготение и в будущем не могло быть объяснено кинетически, и чтобы такое объяснение было окончательно невозможно? Могут появиться новые, совершенно непредвиденные комбинации, которые дадут возможность отклонить возражения и примирить новое объяснение со всеми наблюдаемыми явлениями природы.

Со времени опубликования бессмертного творения Ньютона, прошло уже два столетия. Человеческое знание,двигающееся гигантскими шагами вперед и делающее все новые и новые приобретения, имело много случаев применять закон всемирного тяготения; астрономия ему обязана всеми своими успехами. «Таким образом - говорит Уэвелль (*Уэвелль. История индуктивных наук. Русский перевод с 3-го английского издания Антоновича и Пынина. С.-Петербург. 1967г.*) - небеса были спрошены об **учении Ньютона**, и ответ, данный ими в тысячи разнообразных формах, был тот, что **оно** верно, так что самое придирчивое и строгое исследование не в состоянии было открыть в нем никакого противоречия, или несостоятельности». И действительно, верность Ньютонова закона, блистательно подтвердилась таким ошеломляющим событием, как открытие, французским астрономом Леверье (Leverrier), с помощью одного вычислителя, новой планеты Нептун. Казалось бы, что такой закон может быть вполне гарантирован от всяких на него посягательств. Несмотря, однако, на все это, в последнее время начинают раздаваться - правда, чрезвычайно робкие голоса - высказывающие некоторые недоумения по поводу встречающихся несогласий.

Астрономические вычисления, дающие результаты согласные, с действительностью, еще не доказывают безусловной справедливости закона, на котором они основаны. Мы это легко поймем, если вспомним, что и эпициклы давали возможность делать точные астрономические вычисления.

Мы привыкли, не без основания считать астрономию самую точною наукой, однако, если проследим ее историю, то даже и в ней найдем случаи некоторых несогласий. Так, например, немецкий астроном Бессель показал, что по вычислению массы Юпитера, основанному на возмущениях, производимых в движении Сатурна, масса эта должна быть принята в  $1/1070$  массы Солнца. Между тем, определяя массу той же планеты по возмущениям, производимым в движении Юноны и Паллады, масса эта выходит больше, а именно  $1/1045$  массы Солнца.

После самых тщательных расчетов Бессель (*Berlin. Mem. 1824*) пришел к заключению, что можно было бы предположить гипотетическое устройство

Солнца, планет и их спутников, в таком виде, по которому **притяжение Солнцем планет и спутников было бы пропорционально количеству материи, то есть их массе; но притяжение, оказываемое одной планетой на другую, могло бы иметь некоторую другую пропорцию.**

Но ведь такое предложение было **равносильно отвержению** закона всемирного тяготения.

Вычисление массы других планет тоже нередко приводило к некоторому разногласию. Так, в 1813 году, Линденау опубликовал таблицы Меркурия, в которых, он обратил особенное внимание на возмущения, производимые соседней Венерой, и этим путем показал, что принимавшаяся до сих пор **масса Венеры должна была быть значительно увеличена** для того, чтобы можно было согласовать показываемое в таблицах положение Меркурия с наблюдениями. Между тем, в 1816г., Буркгарт представил результаты сравнения таблиц Даламбера с многочисленными наблюдениями Максвелла, число которых было гораздо больше числа наблюдений, на которых основаны были таблицы. Из этих сравнений оказалось, что эпохи места перигелия Земли и эксцентриситет ее орбиты требуют значительных изменений и исправлений, **и что масса Венеры должна быть уменьшена почти на девятую часть;** масса Луны оказалась при этом гораздо меньше, чем ее принимали до сих пор.

Затруднения, которые встречались астрономами при составлении таблиц Луны, хорошо известны. Не смотря на ее близость к нам и на сравнительно большие удобства наблюдения, составление этих таблиц стоило громадного труда. Постепенно открывались все новые и новые неравенства, которые получали свое объяснение то той, то другой притягательной силой, и все же в движении луны остается еще необъяснимым вполне ее вековое уменьшение времени обращения около Земли.

До чего сильна вера, в законы, на которых основываются вычисления астрономов, легко видеть из следующих слов Тэта (*Свойства материи. Перевод с английского под редакцией И.М.Сеченова. Петербург 1887г. стр.94*).

«При тщательном исследовании, движение Луны оказывается столь неправильным, что по одним наблюдениям, как бы верны, они ни были (без помощи физических исследований), **нельзя предсказать места ее, даже за двадцать четыре часа;** а между тем в «Морском Альманахе» делаются точные предсказания за 4 года, вперед. Астрономы до такой степени убеждены, в истинности законов движения, конечно принимаемых в расчет при лунных и планетных вычислениях, что, **когда наблюдения не сходятся с предсказанием, никому и в голову не приходит заподозрить основы вычислений**». Подобная уверенность в законе тяготения действительно существует, это легко видеть из слов Уэвелля (*История индуктивных наук, Вильгельма Уэвелля. Русский перевод с 3-го английского издания Антоновича и Пынина. С.-Петербург. 1967г стр.332*), высказанных по поводу его совместных исследований с Леббокком над приливами и отливами: «Так же точно из этих исследований вытекало, что для объяснения фактов, **масса**

Луны должна быть предполагаема различной при вычислениях для различных мест Земли. Тот же результат был получен и Досси (*Connaissance des Temps. 1838*), действительным французским гидрографом; потому что он нашел, что наблюдения на различных местах не могут быть согласены с формулой Лапласа в *Mécanique Celeste* (в которой, отношения высот приливов определяются предполагаемой определенной массой луны), если не предполагать изменения в **высоте уровня воды**, что на деле равнялось бы **предположению изменения массы Луны**. Ответственность за такое несогласие Уэвелль возлагает на теорию равновесия жидкостей Бернулли.

Из приведенного выше мы видим, что встречающиеся несогласия теории с наблюдениями ученые стараются объяснить, не касаясь вопроса о верности закона Ньютона. Подозрение, высказанное относительно этого закона, было бы равносильно святотатству. Между тем, некоторые явления природы дают мне смелость коснуться именно этого основного вопроса. Предоставляю судить читателю, есть ли для подобного смелого с моей стороны шага достаточно основания.

В части мирового пространства, занимаемого нашей солнечной системой, кроме планет, движутся еще кометы. Эти оригинальные тела указывают нам в своих хвостах действие какой-то **отталкивательной силы**. В настоящее время все астрономы согласны с тем, что хвосты эти образуются под влиянием отталкивательной силы, исходящей из солнца. Вот, например, одна из выдержек по поводу этой силы, взятая из сочинения известного французского астронома Фай (*Faye/ Sur l'origine du Monde*) «Изучение фигур кометных хвостов **ясно показало, что Солнце оказывает на тела отталкивательное действие**. Раньше и не подозревали возможности **прийти к заключению, что Ньютонское притяжение не есть единственная сила, которую геометры должны признать действующей в пространстве**». Подобных выписок можно было бы привести много. Об этой отталкивательной силе я буду говорить ниже; в настоящее время для нас достаточно того факта, что **в мировом пространстве действует отталкивательная сила, и что эта сила исходит из источника всемирного тяготения для нашей системы – Солнца**.

Ньютонов закон говорит исключительно о силе всемирного тяготения, силе притягательной; все вычисления астрономов производятся исключительно на основании этой силы; в их вычислениях движения планет никогда никакая отталкивательная сила в расчет не принималась. Между тем, теперь оказывается, что отталкивательная сила существует, что она исходит от Солнца и, если она действует на материю, составляющую кометные хвосты, то, согласитесь, **должна же она действовать и на все прочие материальные тела**. Но раз такая сила действует и на планеты, **то как же могут быть верны вычисления астрономов, если они ее не принимают во внимание при своих вычислениях?**

Как бы ничтожна ни была эта сила, все же, действуя постоянно в продолжение многих сотен лет, она должна бы была проявить себя, она должна бы была оказать влияние, тем более, что направление ее всегда остается одно и то же, она исходит из Солнца, которое отталкивает от себя все тела.

Как же согласовать это? С одной стороны мы убеждаемся, что астрономы упускают из виду действующую в пространстве отталкивательную силу. Казалось бы, их вычисления должны были бы привести к ошибочным результатам. Между тем, с другой стороны, мы хорошо знаем, что вычисления эти совершенно согласуются с наблюдаемыми явлениями. Приходится придти к заключению, что исходная точка всех вычислений астрономов, **формула всемирного тяготения** дает результаты согласные с наблюдением. Но тогда мы должны признать, что она, одновременно **включает в себя и притягательную и отталкивательную силу, исходящую из Солнца, она дает, так сказать, равнодействующую двух сил**, идущих по одной линии в противоположных направлениях. Если это так, то в этом случае **она выражает не одно тяготение**, она должна быть расчленена на две части, разделенные между собой знаком минус, из которых одна будет выражать **действие притягательной силы тяготения**, а другая с отрицательным знаком **должна выражать отталкивание**.

Если бы оба эти члена, были пропорциональны одним и тем же величинам, то, конечно, их можно было бы соединить в одну формулу. Но, очевидно, такой одинаковой пропорциональности одним и тем же величинам не существует, потому, что в то время, когда ядро кометы движется под влиянием **притягательной силы Солнца**, частицы его хвоста **отталкиваются**. В то время, как для ядра кометы первый из членов (выражающий притяжение Солнца) превышает второй, в то же самое время для хвоста второй член (выражающий отталкивающую силу Солнца) преобладает над первым: **отталкивательная сила оказывается большей, чем притягательная**, и частицы хвоста под ее избытком начинают двигаться от Солнца, понятно, что для ядра зависимость этих сил одна, а для хвоста другая.

Весьма естествен вопрос: **от чего же зависит сила притяжения Солнца и от чего сила отталкивания? Чему пропорциональна одна, а чему другая?** Неужели же после этого будет дерзостью задать себе вопрос: верно ли выражает формула Ньютона закон сил, действующих в мировом пространстве?

Закон великого Ньютона, обнародованный 200 лет тому назад, открыл человечеству великие истины, имеющие громадное значение. Именно грандиозность этого закона повлияла на всех до того подавляющим образом, что никто не смеет и поныне отнестись к нему критически. Между тем, число научных приобретений увеличивается, открываются все новые и новые факты, требующие новых объяснений. Ясное доказательство существования сил отталкивания, исходящих от Солнца, требует их признания и введения в формулу, выражающую собой силы, действующие в мировом пространстве. Поэтому, настало время отнестись к этому великому закону с хладнокровием, приличествующим промежутку времени в два столетия, помня, что слава



великого Ньютона нисколько не уменьшится от того, что данный им закон будет приспособлен к нашим настоящим знаниям, обогащенным многими новыми открытиями.

Да позволено мне будет вспомнить здесь историю открытия Ньютоном закона всемирного тяготения.

Зная на основании законов Кеплера, что планеты движутся по эллипсам, чрезвычайно близкими к окружностям, Ньютон задумал отыскать силу, которая уравнивает собою центробежную силу, развиваемую Луною при ее круговом движении около Земли. Предположив, что сила эта есть ничто иное, как сила притяжения Земли, и что притяжение это действует обратно пропорционально квадратам расстояний, он проверил расчеты и получил до того близкий результат, что трудно было дальше сомневаться в том, что сила, удерживающая Луну на ее орбите, есть именно притяжение Земли, которое действует на ее поверхности.

Расчет этот, впрочем, Ньютону удался не сразу. Около 1665 года вычисление не удовлетворило его, но потом, когда Пикаром было произведено точное измерение градуса меридиана, он повторил свой расчет и нашел полное совпадение между силой притяжения и центробежной силой Луны. Не могло быть ни малейшего сомнения относительно правильности предложения Ньютона.

В вычисления Ньютона вошли следующие величины:  $g$  – ускорение силы тяжести, действующее на поверхности Земли;  $g_1$  – ускорение той же силы на расстоянии, на котором находится Луна, которое равно отклонению Луны от прямой линии в продолжении одной секунды;  $R$  – радиус земного шара и  $r$  – расстояния между центрами тяжести Земли и Луны, которое приблизительно равняется  $60R$ . Таким образом, Ньютон получил:

$$\frac{g_1}{g} = \frac{R^2}{r^2}, \text{ или } g_1 = \frac{gR^2}{r^2}$$

В эту формулу, полученную прямо из наблюдений над движением Луны, как мы видим, масса Земли, и Луны не входят; формула эта показывает, что ускорение силы тяжести обратно пропорционально квадратам расстояний.

Если мы вспомним, что в пустоте (которую признают в мировом пространстве) все тела падают с одинаковой скоростью, другими словами – приобретают одинаковое ускорение, то мы легко поймем, что Ньютон получил бы тот же результат, если бы делал свои наблюдения не над Луной, а над ничтожной песчинкой, находящейся на том же расстоянии. Короче сказать, **наблюдение не могло дать возможности включить массу в выражение закона всемирного тяготения**. Каким же образом она была введена Ньютоном?

Ньютон из наблюдений, делаемых на поверхности Земли, хорошо знал, что тела притягиваются Землей пропорционально количеству вещества, то есть массе тела.

Ввиду того, что притягиваемые Землей тела имеют тот же состав, что и тела составляющие Землю, можно было бы прийти к заключению, что все тела взаимно притягиваются между собой (хотя заключение такого рода не может считаться единственно возможным; могут быть и другие), отсюда вытекало необходимое следствие, что если бы Земля была в два раза больше, то она бы притягивала все тела с силой в два раза большей, так же точно, как притягиваемый ею объем какого-либо вещества притягивается ею в два раза сильнее, чем половина объема этого же тела.

При таком допущении, ускорение массы, принятой за единицу, производимое все Землей будет выражаться:

$$g = f \frac{M}{R^2}$$

где  $f$  – притяжение единицы массы на расстоянии равном единице, а  $M$  – масса всей Земли.

Подставляя это выражение для  $g$  в формулу, выражающую величину  $g_1$ , получим:

$$g_1 = f \frac{MR^2}{R^2 r^2} \text{ или } g_1 = f \frac{M}{r^2}$$

Но, как ускорение есть мера той силы, которая его порождает и эта сила равна этому ускорению, умноженному на массу тела, то, называя массу Луны через  $m$ , а силу, притягивающую ее, через  $F$ , получим:

$$F = f \frac{Mm}{r^2}$$

Вот сила, действующая между Землей и Луной, удерживающая последнюю на ее орбите, то есть преодолевающая ее центробежную силу.

Очевидно, что все выше приведенное рассуждение основано на том предположении, что Земля, вдвое большей массы притягивала бы все тела с силой, в два раза большей. Предположение это не есть результат ни опыта, ни наблюдения. Оно может быть сделано только тогда, когда предварительно допущено другое, тоже не доказанное предположение, что всякая частица тела взаимно притягивается другой частицей каждого другого тела.

В начале этой главы мы видим, что в настоящее время многие физики уже признают **произвольность** подобного допущения. Раз нельзя его принять в основание – нет возможности ввести и величину  $M$  в числитель Ньютонова выражения.

И действительно, стоит только сделать другое предположение, то самое **которое было подсказано нам самим Ньютоном именно**, что так называемое притяжение Земли есть действие давления воздуха, эфира или чего-либо другого, и мы сейчас увидим, что включение массы в числитель формулы Ньютона делается невозможным. Давление это может происходить от постоянного тока этого вещества к центру Земли. Очевидно, эта движущаяся жидкость производила бы на все встречающиеся ей тела большее давление, чем больше частиц заключалось бы в этом теле, если бы это давление производилось бы на каждую частицу отдельно, другими словами, давление это могло бы быть пропорционально числу частиц тела, то есть его массе. Но отсюда еще нельзя было бы заключить, что сила тока этой жидкости должна зависеть от количества вещества, составляющего Землю. Гораздо вероятнее было бы предположение, что она зависит от ее поверхности, а может быть существуют и другие, влияющие на силу этого тока обстоятельства, которые нам еще вполне неизвестны.

Мы видим, что в этом, случае приходится делать различие между словом **притягивать и притягиваться**.

При изложенном выше предположении тела притягиваются пропорционально количеству вещества, то есть массе, но нельзя сказать того же о теле притягивающем; сила, порождаемая им, может быть пропорциональна его поверхности или даже зависеть от других причин, но нет никакого основания допустить, что бы она была **в прямой зависимости от массы этого тела**.

Предположение это, высказанное мною без указания каких-либо причин, способных породить подобный ток эфира или воздуха, может казаться вполне произвольным. Но оно **ничуть не более бездоказательно, как и предположение, допускающее взаимное притяжение всех частиц материи**. Я привел здесь этот другой взгляд на тяготение единственно для того, что бы показать ту неточность, которая, как мне кажется, вкралась в формулу Ньютона, исходящего как бы из присущего материи свойства притягиваться, - свойства, допущение которого, как мы видели выше, **он сам считает великим абсурдом**. Тогда как знаменатель формулы Ньютона бесспорно верен (он выведен из наблюдения), числитель ее может быть подвергнут рассмотрению и справедливость его может оказаться сомнительной. Было бы гораздо рациональнее под буквой М подразумевать не массу, притягивающую тела, а **напряжение той силы, от которой зависит притяжение**. В этом случае формула была бы совершенно верна и была бы сходна с формулой, выражающей напряжение магнитных сил. Подобная замена ничуть не повлияла бы на те вычисления, которые сделаны астрономами, исходя из закона Ньютона, и которые были подтверждены опытным путем тысячи раз. Изменилось бы только название букв, но это ничтожное изменение имело бы то преимущество, что во всемирный закон, выведенный из наблюдений, **не вводилось бы предположения способности материи взаимно притягиваться**, - допущение, которому сам Ньютон противился, и против которого в настоящее время многие ученые уже восстают далеко не без

оснований. Вместо того, чтобы говорить о массе притягивающего тела, мы могли бы говорить напряжении его притягательной силы, происходящей от неизвестных нам пока причин. Если бы со временем взаимное притяжение частиц материи было более исследовано и доказано, тогда было бы не трудно определить и величину массы притягивающих тел, то есть Солнца и планет, но теперь подобного рода вычисления делать не следует, потому что цифры, которые будут получены, выразят не массы, а нечто другое, которое вряд ли может дать нам понятие о массе планет.

Лучшим подтверждением выше приведенного рассуждения могут служить те цифры, которые признаются теперь плотностями планет. Определив массы и зная, с помощью прямого измерения, объем планеты, не трудно получить плотности. Вот те плотности, которые принимаются в настоящее время учеными для различных планет, выраженные в плотности воды, принятой за единицу:

Солнце.....	1,406
Меркурий....	6,84
Венера.....	5,10
Земля.....	5,50
Марс.....	3,8
Юпитер.....	1,36
Сатурн.....	0,73
Уран.....	0,83
Нептун.....	0,91

Что говорят нам эти цифры? Солнце, этот громадный шар, линейные размеры которого в 108 раз больше земных и объем которого в 1.305.000 (*Young. Le Sjeil. Paris. 1883, p.226*) больше Земли, на поверхности которого носятся тучи из металлических паров, а притяжение в 27,6 раз больше, чем на Земле - этот громадный шар не мог уплотниться хотя бы до плотности Земли: его плотность составляет всего 1/4 часть земной.

Веря глубоко в справедливость числителя формулы Ньютона, ученые невольно теряются в догадках перед такой малой плотностью. Они не могут понять, как Солнце может быть так мало плотно, и делают предположение, противоречащее всему тому, что мы видим на Солнце; они считают его газообразным (об этом предмете мы будем говорить более подробно в шестой главе).

На Солнце, впрочем, имеется фактор, могущий дать повод к подобному допущению: это — раскаленное состояние видимой его поверхности. Но нельзя сказать того же о Юпитере. Его объем в 1213 раза больше объема Земли; притяжение на его поверхности в 2581 раз больше, чем на Земле; он не раскален; капалось бы, при таких условиях нет никакой причины, что бы он не уплотнялся, однако, его плотность всего 1,36 плотности воды, то есть около 1/4 плотности Земли. По теперешним нашим космогоническим понятиям, Юпитер отделился от первоначальной туманности гораздо раньше, чем наша Земля; он

значительно слабее (в 25 раз) согревается Солнцем, притяжение на нем больше; казалось бы, все сложилось так, что бы дать ему возможность уплотниться. Почему же этого уплотнения не последовало? Или может быть и Юпитер тоже газообразен?

Но еще более разительный пример представляет собою Сатурн. Он, в свою очередь, в 864 раза больше Земли, лучи Солнца согревают его в 91 раз слабее, чем Землю. Притяжение на его поверхности несколько больше (1,104) Земного; казалось бы, что Сатурн имеет все шансы для своего уплотнения; а между тем его плотность всего 0,73 плотности воды, он легче ее, **он мог бы плавать в воде, как пробка**. Позволительно задать себе вопрос, Из каких составных частей может он состоять? Может быть, он жидок и состоит из углеводов?

Но спектроскоп дает нам еще более поразительный факт. Жансен (*Janssen. Comptes Rendus. T. LXIV p. 1304*) в 1864 году доказал неопровержимо присутствие в его атмосфере водных паров. Такое открытие ставит нас в безвыходное положение. Вещество, составляющее эту планету, **гораздо легче** воды, следовательно, вода, как самое **тяжелое тело** на Сатурне, должна бы была сосредоточиться около центра; все остальное должно быть гораздо легче нее, чтобы общая плотность в среднем вышла 0,73. Каким же образом она может появиться **на поверхности, в атмосфере Сатурна, в виде паров?** Трудно себе вообразить, **к каким натяжкам и неправдоподобным гипотезам должны мы прибегнуть, чтобы объяснить эти видимые и неопровержимо верные факты**. Уран и Нептун находятся в том же положении. Что бы ни говорили, все это чрезвычайно маловероятно.

Нет сомнения, что подобных рассуждений еще недостаточно, они не представляют собой бесспорных доказательств, но они невольно наводят на мысль, что **тут могла вкрасься какая-то ошибка**. Спектроскоп нам показывает, что даже далеко за пределами нашей солнечной системы мы встречаем все те же химические элементы; тем более вероятно, что наша солнечная система состоит из такой же материи, а при этих условиях плотности планет не могут иметь такого большого различия, и не могут быть так ничтожны.

**Не нужно забывать при этом, что не знание планетных масс дало нам возможность установить закон пропорциональности притяжения их массам, а, напротив, предварительное принятие этого закона, - оно нам дало возможность вычислить массы, а затем и плотности небесных тел, проверить которые опытным путем мы не имеем никакой возможности**. Если на основании сделанного предположения вычисление дает несообразность, то, мне кажется, самое простое и правдоподобное заключение то, что наше основное предположение неверно.

Если признать справедливость всего вышеприведенного рассуждения, то легче всего выйти из этого затруднения, признав, что притягательная сила планет и Солнца не находится в той зависимости от массы, которую нам дает формула Ньютона. Тогда будет понятно, почему вычисления на основании этой

формулы плотности планет дают такие несообразные цифры, находящиеся в полном разногласии с тем, что мы видим.

Сила притяжения Солнца и планет была определена астрономами на основании того воздействия, которое они оказывают на другие тела; это определение бесспорно верно, но на основании этого притяжения нельзя определить массы планет, потому что это притяжение, может быть, зависит не от массы, а от каких-либо других причин.

Все вышеприведенные рассуждения отнюдь не представляют безусловного опровержения формулы Ньютона; однако, нельзя не признать, что их нельзя приводить, как доказательства справедливости этой формулы. При этих рассуждениях встречается одно крайне большое неудобство. Мы берем в основание формулу Ньютона; авторитет его гения заставляет нас признать ее верной. На основании ее мы делаем выводы и заключения, например, о плотности планет и Солнца. Проверить их опытным путем мы не можем, полученные нами результаты очевидно противоречат тому, что мы привыкли видеть, но доказать этого опытным путем мы тоже не можем. Борьба двух мнений в этом случае неравна, потому что на стороне одного из них находится авторитет одного из самых замечательных гениев человечества, который и перетягивает весы в свою сторону. И вот большинство, чтобы не сказать все, повторяют полученные этим путем выводы, не задавая себе труда объяснить, как можно согласовать их с другими явлениями природы, или прибегая к таким неловким натяжкам, которые бросаются в глаза всякому. Каким путем мы, например, можем объяснить, что в атмосфере Сатурна обнаружены водяные пары, тогда как вода там должна представлять там самое тяжелое тело, должна сосредоточиться около центра.

Приведенная мною несообразность, вытекающая из применения числителя формулы Ньютона, далеко не представляет единичного факта. В третьей главе мы увидим еще многие подобные недоразумения, истекающие из применения того же числителя к явлениям, происходящим на земном шаре. Все это вместе взятое дает нам право, не предвещая вопроса, требовать разъяснения этих недоразумений. Формула тяготения, хотя и данная гениальным Ньютоном, должна стоять на прочном основании. Вытекающие из нее следствия должны быть согласны с остальными явлениями природы, всякое же отклонение должно получить ясное и толковое объяснение. Пока же таких объяснений не имеется, мы вправе сказать, что основная формула недостаточно подтверждена и согласована с остальными явлениями, а, следовательно, пока нет основания считать ее за безусловную и неопровержимую. Приходится обождать новых разъяснений, новых доказательств; этого мы имеем право требовать во имя точности науки, в которой невозможно принимать на веру мнения, высказанные хотя бы и гениальными людьми. А ведь нельзя не согласиться с тем, что пропорциональность тяготения массы притягивающего тела принято в науке в настоящее время совершенно бездоказательно, так как положенное в его основание свойство материи взаимно притягиваться само требует еще доказательств.

Итак, еще раз повторю, что нам следует отрешиться от всего того, что недостаточно достоверно. Приняв этот взгляд за исходную точку, мы попробуем объяснить разные явления физического мира, а в том числе и поражающее нас своей грандиозностью всемирное тяготение.

## Глава II

*Основные свойства материи: протяженность, непроницаемость и инерция. Свойства материи, относительно которых существуют в настоящее время разногласия в ученом мире. Атомистическая и кинетическая теория. Твердый атом. Законы неуничтожаемости материи и неисчезаемости энергии. Упругость, как следствие вращательного движения атомов. Особый случай столкновения невращающихся атомов. Скрытое, напряженное состояние энергии. Туманность. Стремление ее к расширению. Влияние реакции удаляющихся атомов. Увеличение энергии и уплотнение материи в центре туманности. Образование первичного вещества. Его свойства. Распадение его на части, в виде кристалликов. Устойчивость их по отношению к дальнейшему распадению. Возможно ли говорить о единстве материи при современном состоянии науки. Мнение ученых об этом. Сопоставление агрегатов эфирных атомов с весомой материей. Возможность проверки этой гипотезы. Уплотнение весомых газов. Связь между материей и энергией.*

Что такое материя?

Передо мною более дюжины определений, отвечающих на этот вопрос. Такое обилие определений ясно нам показывает, что ни одно из них не может считаться вполне точным.

Однако каждый из нас понимает, что следует подразумевать под словом материя. Материя обладает некоторыми свойствами, действующими на органы наших чувств; она находится в постоянном движении, которое тоже воспринимается нами и дает возможность составить себе понятие о том, что следует разуметь под словом материя.

Мы знаем также, что материя занимает всегда известное пространство; отсюда является понятие ее **протяженности**, составляющей одно из свойств материи.

Мы знаем также, что два материальных тела не могут одновременно занимать одно и то же место в пространстве; отсюда рождается понятие о **непроницаемости** материи, как о свойстве ей присущем.

Кроме того, ежедневный опыт убеждает нас в том, что никакое действие немислимо без причины его производящей. Как следствие этого общего закона причинности, мы признаем за материей свойство **инерции**, то есть, считаем



невозможным, чтобы материя могла начать двигаться без помощи какой-либо посторонней силы и обратно, чтобы она, находясь в движении, могла перейти в покой без действия внешней силы. Вот три основных свойства материи, признаваемые бесспорно всеми учеными.

Но попробуйте развернуть любой учебник физики – и вы увидите, что число свойств материи далеко в нем не ограничится тремя вышеприведенными. В числе свойств материи вы найдете: взаимное притяжение, упругость, делимость и проч.

Все эти свойства, однако, не могут считаться бесспорными. Лучшим тому доказательством служит то, что о них мнение ученых расходятся. Мы не можем сказать ни об одном из этих свойств, чтобы в науке существовали о нем ясные и неопровержимые представления, а потому, при наших дальнейших исследованиях нам придется пристать к одному из этих мнений, помня, во всяком случае, что мнение это нельзя считать бесспорным и неопровержимым.

Постараемся взглянуть, как смотрит ученый мир на эти свойства материи.

Некоторые считают материю способной делиться до бесконечности и признают, что все пространство сплошь занято ею, другие же, составляющие большинство, полагают, что существует предел ее делимости, то есть, дойдя до известного предела, получается чрезвычайно малые частицы материи, которые уже дальше разделены быть не могут; такие частицы называют **атомами**. Об этом предмете Секки говорит следующее (*Секки. Единство физических сил. Перевод Павленкова. 1880г. стр.362*): «Насколько легко утверждать, что материя обладает сплошностью состава, настолько же **трудно или даже просто невозможно согласить эту гипотезу с явлениями движения**. Поэтому, как бы ни был далек предполагаемый предел разряжения материи, он всегда, в конце концов, **должен состоять из раздельных атомов**».

Секки полагает, что мнение это находит себе ясное подтверждение в законе Дальтона, называемом законом кратных отношений, на котором **зиждется современная химия**.

В 1804 году учитель математики в Манчестере, Дальтон, показал, что все тела соединяются между собой в весовых отношениях. Подобное свойство тел легче всего объяснялось допущением, что тела состоят из атомов, и что атомы различных тел имеют различный вес. При таком предположении, полученные Дальтоном весовые отношения представляли бы собой отношения между весами атомов различных тел. Именно такое толкование и было дано самим Дальтоном открытому им закону. Однако современники его не хотели признать справедливости подобного объяснения. То, что Дальтон называл весом атома, называлось: одними – эквивалентами (*Волластон*), другими – пропорциями (*Деву*). Следует, однако, признать, что толкование Дальтона, то есть принятие атома в основу строения тел, лучше всего может уяснить закон кратных отношений. Этот закон как бы подтверждает и укрепляет старинную гипотезу атомного строения тел. Исходя из этих соображений, громадное большинство современных химиков придерживается атомистического учения, как гипотезы весьма правдоподобной и даже вероятной. Современные ученые, допускающие

гипотезу строения материи из атомов, объясняют форму и свойства вещества расположением атомов в пространстве и их состоянием движения, а явления, совершающиеся с веществом, приписывают изменению их взаимного положения, а равно и того движения, в каком, можно предполагать, находятся атомы.

Учение это, как я уже сказал, народилось в глубокой древности и борется с другим гипотетическим представлением о природе вещества – **динамическим**, которое считает материю только проявлением сил.

Итак, одни ученые считают материю сплошной, другие признают состоящей из атомов. Рассуждение об этом вопросе породило целую литературу, которой мы касаться здесь не будем. И та, и другая гипотеза имеет некоторые доводы за и против себя. В результате нельзя сказать, чтобы та или другая из них была, бесспорно, верна. Обе они остаются не более как гипотезами. Желая, однако, говорить о материи, мы должны принять одну из них, как исходную точку. Мы примем ту, которая нам кажется более правдоподобной, – мы присоединимся к сторонникам атомистического учения. Мы будем считать материю не сплошной, а состоящей из отдельных атомов, разделенных между собою ничем не занятыми промежутками.

Но что представляет собой атом?

Относительно этого вопроса в ученом мире тоже нет полного согласия: одни считают атомы совершенно твердыми, чрезвычайно малыми частицами материи, не состоящими из более мелких частиц (учение Демокрита, изложенное Лукрецием); другие признают их только центрами сил (учение Московича); наконец, в последнее время В. Томсон создал гипотезу, по которой атомы суть бесконечно малые вращающиеся кольца, или замкнутые в себе вихри не сжимаемой, не трущейся жидкости, которую он предполагает однородною и совершенною. Каждый из этих трех родов атомов имеет свои преимущества и свои недостатки.

Нельзя не признать, что самым простым, самым удобопонятным для нашего ума атомом является атом Демокрита, как чрезвычайно малая, совершенно твердая частичка материи, не обладающая никакими силами и свойствами, кроме протяженности, непроницаемости и инерции. Но ему делают тот упрек, что с помощью него нельзя объяснить, ни одного из свойств материи, которое не было бы вложено предварительно в него самого. Он даже лишен упругости, тогда как атомы Босковича и В. Томсона могут быть упругими. Таким образом, теряется вся прелесть его простоты.

Не будем, однако предрешать вопроса, что может нам дать твердый атом, какие свойства материи могут быть им объяснены и какие нет, и примем его в основу наших дальнейших исследований, руководствуясь при этом выборе только единственным соображением, что атом этот более всего для нас удобопонятен.

Многие явления нам показывают, что материальные частицы при известных обстоятельствах как будто стремятся приблизиться друг к другу, или оказывают противодействие удалению одной частицы от другой. Такое явление заставляет предполагать стремление материальных частиц приближаться одна к

другой. Происходит ли, однако это стремление от действия среды (то есть давления с наружной стороны воздуха, эфира или другого чего-либо), или же оно является результатом врожденного свойства материи взаимно притягиваться: этот вопрос, как мы видели, спорный.

Одни полагают, что считать притяжение свойством, присущим материи, совершенно немыслимо. Называя подобное утверждение абсурдом, они стремятся объяснить все кинетически, то есть с помощью толчка и удара, производимого частицами той среды, в которой находится материальное тело. Такое толкование бесспорно более удобно для нашего понимания, но, к несчастью, до сих пор еще не придумано удовлетворительное объяснение, каким образом, с помощью воздействия среды, можно было бы воспроизвести все наблюдаемые нами явления природы. Несмотря на то, что этот вопрос разрабатывался такими учеными, как Лесаж, Декарт, Секки и многими другими, нельзя сказать, что он получил удовлетворительное решение. Пользуясь такой неудачей, другие ученые остаются при том мнении, что материи присущи силы взаимного притяжения, которые и проявляются в виде тяготения, притяжения, сцепления, химического родства и проч. Нельзя не сознаться, что для нашего понимания чрезвычайно трудно уяснить себе, каким образом материя может быть одарена свойством взаимно притягиваться. Затруднение это еще более увеличивается при рассмотрении так называемых сил химического родства. Секки, защитник кинетической теории, по этому поводу говорит следующее (*Секки. Единство физических сил. Перевод Павленкова. 1880г. стр.371*):

«Конечно, нет ничего легче измышления различных абстрактных сил; но мы уже не один раз имели случай убедиться, к какой поражающей сложности и запутанности приводит эта система и каком несметном числе сил нуждаются ее защитники. Нельзя также в заключение не заметить, что, не смотря на все извороты наших противников, их многосильная машина должна окончательно лопнуть в виду того колоссального абсурда, который заставляет их приписывать атомам как некоторую способность разума, позволяющую этим последним решать – должны ли они в том или другом случае действовать или нет (избирательное сродство). Мало этого, они, сами того не замечая, присоединяют к этой способности чувство ощущения, докладывающее частицам о присутствии тел, на которые они могут реагировать».

Соображения, подобные только что приведенному, заставляют многих в настоящее время отказаться от всяких сил, присущих материи, а вместе с тем и от возможности действия сил на расстоянии, которое некоторые ученые (Дюбуа-Реймонд) называют прямо непонятными и даже бессмысленными.

Отрешаясь от сил, присущих материи, мы ищем исхода для объяснения видимых нами явлений природы и невольно обращаемся за помощью к кинетическому объяснению этих явлений, которое привлекает нас своей простотой и удобопонятностью. Даже такой противник всяких кинетических теорий, как Гирн (*G.A.Hirn. Analyse elementaire de l'univers. p.59*) говорит, что «доктрина эта бесспорно в высшей степени соблазнительна». Нет ничего удивительного, что число сторонников ее с каждым днем все возрастает.

Однако, как я уже сказал выше, до сих пор нет надежного решения этого вопроса, и сторонники кинетической теории не могут похвастаться обладанием того механизма, которым природа производит все явления. Понимая всю неудовлетворительность объяснения явлений с помощью присущих материи сил, они чувствуют, что все так называемые силы являются результатом движения материи, результатом толчка и удара, хотя и не имеют еще возможности представить теперь же полную картину этих явлений. При таких условиях, очевидно, не может быть и речи о строго научной кинетической теории. Следует ли однако теперь же отбросить ее единственно потому, что мы еще не имеем в руках того механизма, о котором я только что упоминал? Следует ли признать существование разных притягательных сил, вложенных в материю при ее создании? Разве подобное допущение имеет более оснований, разве оно для нас более удобопонятно? Подобное допущение ровно ничего нам не объясняет, а только вводит в науку гипотезу, не имеющую ни одного факта в свое подтверждение. Мы наблюдаем действительно, что в некоторых случаях частицы материи как бы стремятся сблизиться между собой. Но факты эти не дают нам прямого ответа относительно причины подобного стремления, а потому, желая остаться на почве достоверного и строго доказанного, мы не имеем ни малейшего права приписывать материи на первых порах какие-то свойства притягиваться и отталкиваться, - свойства, причину которых ум наш никоим образом уяснить себе не может.

Итак, по моему мнению, гораздо правильнее будет остановиться на допущении возможности кинетического объяснения всех явлений природы и посмотреть, не удастся ли нам отыскать тот механизм, который способен дать нам надлежащее объяснение. Меня могут упрекнуть в том, что я основываю свой труд на сомнительных и недосказанных положениях, каково: атомистическое учение, признание твердого атома и отрицание присущих материи сил.

Да, урек этот совершенно справедлив, - положения эти не доказаны, и я не привел никаких доводов для их подтверждения. В этом случае, моим естественным противником являются все те, кто признает материю способной делиться до бесконечности, кого не удовлетворяет твердый атом, а равно и все те, кто приписывает материи свойство взаимно притягиваться. **Но разве мои противники обладают неопровержимыми, подавляющими доказательствами в пользу своих мнений?** Если бы подобные доказательства существовали, **то вопросы эти перестали бы быть спорными;** следовательно, доказательств этих нет, следовательно, ни то, ни другое мнение не может считаться безошибочным. Вот почему я и не думаю считать те мнения, к которым я присоединился, за бесспорно верные и неопровержимые. Я даже не намерен в настоящее время защищать их, так как считаю вопросы эти, хотя не решенными, но уже исчерпанными. Каждый из них имеет свою громадную литературу, извлечение из которой приводить здесь я считаю совершенно излишним, так как каждый, интересующийся этими вопросами, может обратиться к подлинным сочинениям тех мыслителей, которые трудились над их разработкой.

При подобном отсутствии неопровержимых истин в науке, для меня остается один исход, подобный тому, который называется в математике доказательством от противного. Не ручаясь за достоверность взятых мною за основу положений, допустим на время, что они верны, и примем их за исходную точку. Если мы путем строго логического рассуждения будем доведены до абсурда, то это послужит ясным доказательством того, что наши основания ложны. Но, если полученные нами выводы будут согласны с теми, что мы наблюдаем в природе, то это даст нам право сделать заключение, что и принятые нами основы, если не вполне верны, то, во всяком случае, близки к истине.

Мне кажется, что это путь, по крайней мере, в настоящее время, можно признать наиболее рациональным, почти единственно возможным, так как рассчитывать на ближайшее знакомство с основанием строения материи чрезвычайно трудно.

Попробуем же отрешиться от того, чему мы привыкли верить со школьной скамьи, то есть от всех врожденных свойств материи, кроме трех выше поименованных и бесспорно ей присущих, а именно: **протяженности, непроницаемости и инерции**. Попробуем представить себе материю, состоящую из более всего удобопонятных для нас атомов. То есть твердых, самых маленьких частиц той же материи, не обладающих никакими особыми свойствами и силами, кроме тех же трех свойств.

Материя тогда представится нам в виде собрания атомов, отделенных один от другого незанятыми промежутками.

Атом будет представлять собой чрезвычайно малую, сплошную частицу материи, то есть не состоящую из более мелких частиц, следовательно, не имеющую внутри себя промежутков, подобных тем, которые мы предполагаем существующими в агрегатах материи, состоящих из нескольких частиц. Допустив раз это предположение, мы должны признать, что атом не может быть сжимаемым. Он должен быть тверд, то есть не может **обладать свойствами упругости**, потому, что для проявления упругости в атоме, в нем должны существовать промежутки, которых в данном случае нет. Или же мы должны предположить упругость врожденным свойством атома, чего мы условились не делать.

Так как атом мы предположили не состоящим из более мелких частиц, или лучше сказать, состоящим **только из одной частицы**, то для него мы можем обойтись без всяких сил сцепления, которые нужны только для того, чтобы связать несколько частиц в одну.

Одним словом, наш атом обладает только тремя свойствами: **протяженностью, непроницаемостью и инерцией**, а будучи сплошным, он необходимо должен быть **неупругим, то есть твердым**. Вот все, что мы имеем право приписывать нашему атому.

Если такому атому будет сообщено движение, то он будет двигаться по закону инерции до тех пор, пока не встретит препятствие в виде другого, себе подобного непроницаемого атома.

Если он находится в покое, то не изменит этого состояния до тех пор, пока подобный ему непроницаемый атом непосредственным столкновением не приведет его в движение.

У читателя может возникнуть вопрос: откуда же возьмется первое движение? Откуда появилась эта материя?

При несостоянии наших мыслительных способностей, мы этого понять не имеем возможности. Тут – предел нашего понимания, перешагнуть который ни один ученый еще не решился. Приведу здесь слова Максвелла, выписанные из статьи его «Atom»: «Наука не способна рассуждать о сотворении самой материи из ничего. Мы достигаем крайних пределов наших мыслительных способностей, допустив, что, так как материя не может быть вечной и самосуществующей, то она должна быть сотворена. Только когда мы начинаем рассматривать не материю по существу, а те формы, в которых она проявляется в действительности, наш ум получает необходимую точку опоры».

Итак, появление самой материи, равно как и начало первого движения, мы не имеем возможности объяснить, не прибегая к творческой силе.

Однако, хотя мы и не знаем, откуда появилась материя, тем не менее, мы можем с достоверностью сказать, что, раз появившись, она уже не исчезает, не обращается в ничто. Закон этот, называемый законом неумничтожаемости материи, был впервые доказан знаменитым Лавуазье. Только со времени его появления химия получила прочные основы для своего развития. В настоящее время никто не сомневается, что раз созданное количество материи остается в природе неизменным. Другой подобный же закон относится к энергии. Все ученые признают в настоящее время, что энергия так же, как и материя, исчезнуть, обратиться в ничто не может, что она только переходит из одного вида в другой. Но что такое энергия?

На основании закона инерции мы знаем, что никакое тело не может начать двигаться или изменить своего движения без какой-либо посторонней причины.

Для того чтобы тело начало двигаться, ему должен быть сообщен толчок, на что требуется затрата известного количества работы. Начав движение, тело продолжает двигаться. Оно как бы несет с собой ту работу, которая ему была сообщена при начале движения; оно ее сохраняет до тех пор, пока не встретит препятствия, которому и передает ее, полностью или отчасти.

Что сохраняется в этом случае в теле, мы не знаем, и никто этого объяснить не может.

Нам известно только, что тело, находящееся в движении, обладает чем-то, что мы называем **кинетической энергией**, а наблюдения показывают, что это нечто, эта энергия может передаваться от одного тела другому при их встрече, но уничтожится сама собою, пропасть бесследно не может. В этом состоит **закон сохранения энергии**.

Итак, хотя мы не знаем, откуда появилась материя, и откуда произошло первое движение, мы имеем возможность признать, что раз созданное количество материи, а равно и сообщенное ей количество кинетической

энергии **остаётся в природе, всегда неизменным, и ни то, ни другое никоим образом уменьшиться не может.**

Нет ни одного факта в природе, который бы противоречил этому положению, а потому два вышепоименованных закона признаются всеми учеными без исключения.

На основании этого, при последующих рассуждениях, кроме трех вышесказанных основных свойств материи, мы постоянно будем иметь ввиду и эти два общепризнанные закона. Составив себе подобное представление о материи, попробуем ближе взглянуть, какие явления могут происходить с ее атомами. Посмотрим, способна ли материя такого простого состава дать нам возможность воспроизвести то бесконечное разнообразие явлений, которое мы наблюдаем в природе.

Атомы так малы, что не поддаются анализу наших чувств. Ожидать возможности подвергнуть их опытному исследованию было бы напрасно, мы можем только умозрительно выводить заключения о тех явлениях, которые должны происходить при их движении, столкновении и проч. Только такие умозаключения могут быть признаны **верными, вытекающими из основных трех свойств материи и согласными с двумя упомянутыми законами.**

Исходная точка наших рассуждений – движение атомов.

Так как атомы материальны, они должны в своем движении подчиняться законам механики. Что произойдет при столкновении двух атомов? Пуансо (*Poinsot. Sur la percussion des corps. Paris 1857*) математически доказал следующие положения:

Два, движущихся **неупругих** тела:

- 1) При столкновении в направлении, несовпадающем с линией их центров тяжести, после столкновения начинают вращаться;
- 2) Способны отталкиваться друг от друга, как будто упруги.

Пуансо: «Неупругое тело, обладающее вращательным движением, может быть наделено в различных своих точках известного рода упругостью, так, что при встрече с препятствием центр тяжести этого тела может быть отражен в противоположную сторону или же ринуться вперед с новой скоростью, как-будто в точке прикосновения ему была подставлена пружина».

В момент сообщения нашему веществу движения все атомы, его составляющие начинают двигаться по прямым линиям в различных направлениях, при этом, между ними происходят столкновения. Самый общий случай этого столкновения происходит не по направлению линии центров, и при таком косом ударе атомы начинают вращаться, что дает им возможность при последующих столкновениях отталкиваться друг от друга как упругим. Таким образом, **сообщение нашей среде движения делает ее упругой, подобно тому состоянию тел, которое мы называем газообразным.** Вот первое свойство, которое может быть введено из движения материи. Нет надобности приписывать атомам врожденное **свойство упругости**, оно появляется на основании законов механики.

В случае самого маловероятного, почти невозможного случая столкновения двух невращающихся атомов по направлению их линии центров, и предполагая, что их величины и скорости равны, может произойти одно из двух:

- атомы после столкновения будут продолжать движение;
- останутся в покое.

Продолжать движение по первоначальному направлению они не могут, следовательно, остается еще одно **предположение**, что они начнут двигаться в обратном направлении, то есть оттолкнутся. Какая же сила может заставить их двигаться по этому направлению, если атомы не обладают ни упругостью, ни вращательным моментом?

Атомы обладали некоторой кинетической энергией, в настоящее время движение прекращено, а мы признаем, что энергия уничтожиться не может. Что же с ней произойдет?

Как бы мы не рассуждали, мы неизбежно должны прийти к единственно-возможному в этом случае заключению, что кинетическая энергия атомов не пропала, а осталась в них в **скрытом состоянии**.

Как же понять эту скрытую энергию в неподвижном атоме? Так как она исчезнуть не может, приходится допустить, эта энергия, при известных условиях, со временем непременно произведет то же самое действие, то же движение, которое было прервано столкновением. Другими словами: если бы мы устранили один из атомов, то другой начал бы двигаться, и приобрел бы ту же скорость по тому же направлению, что и до столкновения.

Может показаться странным, каким образом два атома могут находиться в состоянии покоя и сохранять свою энергию. Но разве не странно, что приведенный в движение атом может вечно сохранять направление и скорость движения? В этом именно и состоит закон инерции, который все мы признаем справедливым, но понять которого, нужно сознаться не можем. Мы не знаем, что такое энергия тела; мы не можем понять, чем отличается тело, находящееся в покое, от того же тела, находящегося в движении; что в этом случае прибавлено к телу, что ему сообщает ту силу, которую оно может проявить при столкновении с препятствием. Мы только констатируем факт, что такие явления происходят в природе. Именно так представляется нам закон инерции. В точно таком же виде мы должны принять и предлагаемое мной положение о скрытой энергии.

Как вы видите, мы дошли до рубежа наших пониманий. Мы еще не имеем средств объяснить этого, но **равным образом нет возможности и опровергнуть сделанный мною вывод, не погрешив против одного из тех пяти положений, которые мною приняты в основание** и которые всеми учеными, в настоящее время, признаются, как **безусловно истинные**.

Итак, **при столкновении двух простых твердых и не вращающихся атомов, имеющих равную величину и движущихся с одинаковыми скоростями, если это столкновение произойдет по**



**линии их центров, кинетическая энергия атомов должна принять скрытое напряженное состояние.**

Все вышесказанное относится **исключительно к атому**, и не может быть применимо к телам, состоящим из молекул (в этом случае кинетическая энергия тела **превращается в молекулярное движение**).

Что же будет происходить далее с двумя подобными атомами? Очевидно, они будут находиться в покое до тех пор, пока какая-нибудь посторонняя сила не разделит их; тогда освобожденная скрытая напряженная энергия должна превратиться снова в кинетическую и заставить наши атомы продолжить прерванное движение.

Два таких атома я представляю себе как опирающиеся друг на друга в натянутом состоянии пружины. Между ними существует как бы связь, но настолько ничтожная, что достаточно малейшей силы для того, чтобы нарушить ее.

Предположим, что все пространство занято материей, обладающей перечисленными свойствами, и что этой материи сообщена энергия, по неизвестным нам причинам распределенная неравномерно (в одном месте больше, в другом – меньше).

Если мысленно ограничить ту часть пространства, где сосредоточено несколько большее количество энергии некоторой поверхностью (положим для простоты шаровой), то заключающиеся внутри этой поверхности частицы будут обладать большей энергией, чем частицы вне нее. На самой поверхности будут беспрестанно происходить столкновения частиц, из которых одни будут обладать большей энергией (те, что внутри сферы), а другие – меньшей (те, что снаружи).

В результате такого столкновения частицы с большей энергией будут отталкивать и отодвигать частицы с меньшей, и сами начнут удаляться от центра объема. Воображаемая сфера будет стремиться занять большее пространство – одним словом, будет расширяться.

Следствием подобного расширения будет то, что радиус нашего шара, **R**, по прошествии некоторого времени, достигнет величины **R+r**. Что же заставило атомы нашего вещества передвинуться от центра на это расстояние, обозначенное **r**. Очевидно, причиной такого передвижения могла быть только энергия, заключающаяся в самих атомах вещества.

Попробуем ближе взглянуть, как будет происходить это расширение.

Если какая-либо частица, **a**, передвинулась по внешней части радиуса шара на величину **r**, должна существовать какая-то сила, заставившая ее передвинуться. Силой этой, по нашему предположению, может быть только отражение этой частицы от другой, ей подобной частицы **b**. Если результатом этого столкновения оказалось движение частицы **a** по внешней части радиуса, то частица **b** должна была направиться в **обратную сторону, то есть по тому же радиусу, но только во внутрь пространства, ограниченного нашей поверхностью – именно к центру.**

Устремившись вовнутрь вещества, частица **b** очевидно передаст направление своего движения многим другим частицам. Так как их масса

больше массы одной частицы, то скорость их движения будет уже меньше. Но, тем не менее, **стремление их двигаться к центру не пропадает.**

Вообразим себе, что мы ударяем бильярдным шаром в кучку шаров. Энергия шара передается всей кучке шаров, которые хотя и разлетаются во все стороны, но, тем не менее, центр тяжести всей кучки **продолжает двигаться по сообщенному ему направлению**, с некоторой меньшей скоростью, зависимой от отношения массы ударившего шара к массе всей кучки шаров.

То же самое происходит в разбираемом нами случае. Так как это удаление частицы с поверхности будет происходить во всех точках поверхности, то передаваемое веществу стремление двигаться в обратную сторону выразится в том, что **оно будет сгущаться внутри.** Конечно, энергия одного атома может произвести на всю массу вещества **чрезвычайно ничтожное действие**, но нужно иметь в виду, что из каждой точки поверхности в каждый момент будут удаляться все новые и новые частицы, а, следовательно, в каждый момент это ничтожное стремление будет снова повторяться, так сказать – возрождаться.

Суммируя чрезвычайно большое число чрезвычайно малых влияний, мы **в результате должны получить нечто осязаемое, нечто реальное.** Влияние это выразится в некотором давлении на поверхность нашего вещества, которое заставит его частицы направиться вовнутрь, а само вещество сжаться, уплотниться в центре. Уменьшение объема вещества, находящегося внутри сосредоточит большое количество атомов в единице объема, что приведет и к увеличению плотности энергии на единицу объема по сравнению с первоначальной.

Итак, наше вещество, обладающее большей, по сравнению с окружающей средой, энергией будет производить два действия. Во-первых, расширяться; во-вторых, уплотняться внутри и, по мере уплотнения, увеличивать энергию этого уплотненного вещества.

В результате, вещество, заняв больший объем, уплотнится в центре, увеличит плотность энергии (строго говоря, энергии не прибавится и не убавится, произойдет лишь ее перераспределение по объему).

Если вспомнить, что наше вещество представляет то, что мы называем газообразным телом, а энергия частиц есть ни что иное как теплота этого газа, то мы найдем подтверждение выведенного нами умозаключения. Лян (Lane) в 1870 году доказал, что температура газообразного тела постепенно возрастает, если оно сжимается вследствие излучения собственной теплоты. От потери теплоты тело сжимается, но теплота, порожденная сжатием, достаточна, чтобы предупредить понижение температуры. Таким образом, масса газа, теряющая теплоту, должна одновременно сжиматься и нагреваться.

Я только дал наглядное объяснение этому явлению, которое с первого взгляда может показаться парадоксальным.

Очевидно, что степень уплотнения нашего вещества в центре будет зависеть от количества атомов, которое вещество может излучить, а

следовательно, от всего количества атомов в составе этого вещества, то есть от его массы, а равно и от избытка энергии в самом веществе.

Чем больше будет первоначальная масса туманности (назовем этим именем наше вещество), тем большим будет избыток энергии по сравнению с окружающей ее средой; тем больше она может расширяться, тем до большей степени может быть доведено ее уплотнение в центре, тем большая энергия может сосредоточиться около центра.

Раз мы пришли к заключению, что степень уплотнения зависит от величины туманности и количества энергии в ней, которые могут быть сколь угодно большими, то и стремление уплотниться в центре может быть доведено до своего максимума: другими словами, уплотнение может быть доведено до полного прикосновения атомов между собой.

Если бы наше вещество состояло из атомов, наделенных отталкивающей силой, зависящей от расстояния между ними, мы никогда не смогли довести атомы до полного их соприкосновения. Но мы согласились отрешиться от всех притягательных и отталкивательных сил, присущих материи. Стремление атомов оттолкнуться друг от друга, обусловленное их вращением, должно представлять некоторую вполне определенную и отнюдь не бесконечную величину, зависящую от их массы и скорости движения.

Представим теперь, что в момент столкновения двух атомов, мы приложили к ним две силы, в направлении обратном тому, по которому они должны отскочить. Очевидно, что силы эти, при соответствующей величине, могли бы удержать атомы на месте, прикасающимися друг к другу.

Таким образом, для вещества, каким мы его понимаем, имеются вполне определенные величины давления, которое может привести его атомы во взаимное прикосновение, то есть уплотнить до максимума. Именно это различие между нашим веществом и веществом, наделенным силами отталкивания ведет к чрезвычайно важным выводам.

Разберем, что будет происходить с атомами по мере их уплотнения. Первоначально, атомы имели достаточно пространства для совершения движения между столкновениями. По мере уплотнения вещества столкновения между атомами делаются все чаще, вращение атомов продолжается, но величина прямолинейного движения между столкновениями становится минимальной. Продолжающееся непрерывно расширение туманности доводит наконец внутреннее давление до предела, превосходящего силу, с которой атомы стремятся оттолкнуться друг от друга. Исчезновение промежутков между атомами приводит к тому, что они **должны остановиться в своем прямолинейном движении**. Возможно ли при этом их вращательное движение? Очевидно, что **вращение непосредственно прикасающихся непроницаемых, неделимых и неупругих атомов совершенно немислимо**, так что вся сплошная до непосредственного соприкосновения масса атомов **масса вещества делается вполне недвижимой**. Но каждый атом обладал некоторой кинетической энергией, которая, как мы это предположили выше **должна превратиться в скрытую, напряженную**.

Назовем полученную нами массу атомов первичным веществом. Вещество это совершенно неупругое (твердое), кроме того, в нем заключено известное количество энергии в напряженном состоянии.

Из всего вышесказанного мы видим, что, если бы даже наружное давление, действующее на наше первичное вещество, и было устранено, **вещество это останется таким же**, то есть не распадется на атомы, **не превратится в газ, а сохранит свой твердый, уплотненный вид**, до которого оно было доведено давлением.

Скрытая, напряженная энергия атома в первичном веществе **играет роль сцепления** между атомами, его составляющими.

Для того, чтобы теперь была возможность отделить атомы друг от друга и заставить снова проявиться скрытую энергию как кинетическую, **необходимо приложить некоторое усилие в обратном направлении**, то есть изнутри наружу; необходимо преодолеть стремление атомов двигаться вовнутрь.

Такой посторонней силой может быть удар или давление, способное преодолеть силу сцепления атомов первичного вещества.

Вещество наше состоит из атомов, каждый из которых стремится двигаться вовнутрь вещества; оно находится в напряженном состоянии. Силы, действующие на каждый атом, взаимно уравниваются. Но попробуйте отделить один из атомов, и это **равновесие нарушится, повлечет за собой отделение других атомов**, распад всего вещества. В веществе нашем, поэтому, мы легко можем усмотреть **подобие взрывчатого вещества**.

Мы имеем некоторые основания предполагать, что атомы, из которых состоит наше вещество, мало различаются между собой по величине. Весьма вероятно, что форма их близка к шарообразной. Кусок вещества любой формы, составленный из таких атомов, очевидно, при распаде должен дать трещины по в известному числу взаимно параллельных плоскостей. Полученные таким образом тонкие пласты, в свою очередь, дадут новые трещины, взаимно между собой параллельные. В результате мы получим маленькие кусочки, ограниченные плоскостями, имеющие самую разнообразную величину и форму. Во всяком случае, кусочки эти будут иметь некую **кристаллическую форму**, будут состоять из большего или меньшего числа первичных атомов, соединенных между собой той же напряженной скрытой энергией.

Кусочки имеющие некоторую правильность и симметрию, очевидно ,долше будут взаимно уравновешенную скрытую энергию. Кристаллики эти, в свою очередь, могут быть тоже разбиты на более мелкие. Очевидно, что форма кристаллика придает ему способность противостоять большему или меньшему усилию. В конце концов, мы должны предположить **существование таких устойчивых форм, распад которых требует чрезвычайно больших усилий**, хотя вполне неразложимых кристалликов в природе быть не может (если сила, сцепившая эти формы, была конечна).

Таких очень устойчивых форм, вероятно, не много; я не говорю о формах геометрически правильных - нужно полагать, что тетраэдр, куб и октаэдр не принадлежат к числу самых устойчивых.

Что же представляют из себя полученные нами таким образом кристаллики?

Каждый из них есть **агрегат материальных атомов первоначальной материи**, соединенных между собой заключающейся в них скрытой энергией.

Мы можем допустить, что в зависимости **от формы кристаллов, от количества входящих в них атомов и их скрытой энергии зависят их свойства**, например вес и прочие. Допустив это, мы должны признать их неделимыми в том смысле, что, если кристалл будет разделен, то из него получатся два или более кристалла, имеющие **другую форму, вес, а, следовательно, и другие свойства**.

Мы знаем только один род материи, который называем весомой; так как наши кристаллы материальны, то нам приходится сравнить их с весомой материей. Весомая материя известна в чрезвычайно разнообразных видах, однако вся она состоит из так называемых элементов, числом всего около 70. Возможно ли помощью кристаллов объяснить разнообразие свойств весомой материи. Я позволю себе обратить внимание на то, что не прибегая ни к каким врожденным в материи силам, предположив лишь случайное, или же произведенное по воле Творца большее сгущение материи в одном месте, мы вывели, как необходимое следствие, уплотнение материи в центре и увеличение ее энергии (теплота, свет), и даже пришли к возможности образования внутри этой газообразной туманности некоторого твердого куска, состоящего из связанных между собой атомов, который, при своем распаде, способен дать разнообразного вида кристаллы, обладающие известной правильной формой.

Представляют ли известные 70 элементов материи нечто самостоятельное, сотворенное именно в этом виде, или же атомы элементов являются агрегатами атомов еще более простого строения. Есть разные мнения. В то время, как Крукс стоит на стороне единства материи, другой всемирно известный химик, профессор Д.И. Менделеев, называет эту идею утопией (*«Периодическая законность химических элементов.» – Фарадеевское чтение в английском химическом обществе 23 мая 1889 г. Журнал русского химического общества. Выпуск 5-й 1889 г.*).

Собственно говоря, единство материи, составляющее химические элементы, с философской точки зрения, вряд ли может быть подвергнуто осмеянию. Гипотеза эта высказывалась еще древними философами. Точно так же Роджер Бэкон (более 600 лет тому назад) предполагал, что все тела состоят из одной первичной материи. В наше время Роберт Спенсер, излагая свою теорию о строении материи, говорит: «Все материальные субстанции делимы на так называемые элементарные субстанции, составленные из молекулярных частиц такой же природы, как они сами; но эти молекулярные частицы – суть сложные постройки, состоящие из собрания истинно элементарных атомов, тождественных по природе и различающихся только по положению,

группировке, движению и пр. Молекулы, или или химические атомы произошли из истинных или физических атомов, путем эволюции, при таких условиях, которые химия еще не сумела воспроизвести».

Точно так же Секки (*А.Секки. Единство физических сил. Перевод Павленкова. С-Петербург, 1880, стр.862*) говорит: «Изучение света и электричества показало нам, с какой громадной вероятностью можно полагать, что эфир есть не что иное, как материя, доведенная до высшей степени разряжения, того крайнего состояния, которое называется атомистическим. Отсюда следует, что все тела в сущности представляют собой лишь более или менее сложные агрегаты этой жидкости». Таких цитат можно было бы привести много, но для доказательства справедливости этой гипотезы нужны факты. Кажется, в настоящее время подобные факты уже имеются в науке. В недавнее время (сентябрь 1886 г.) известный химик Крукс решил даже избрать темой для своей речи, читанной на открытии химического отдела 56-го съезда Британской ассоциации в Бирмингеме не что иное, как происхождение химических элементов. Ученый этот, со свойственной всем ученым осторожностью оговаривается, что подобного рода идея может многим показаться еретической; однако, в подтверждение ее приводит доказательства, указывающие, по его мнению, на возможность допущения этой гипотезы.

Позволю себе привести некоторые из этих доказательств, заимствуя их из издания этой речи в переводе на русский язык.

Как известно, в 1804 году Дальтон открыл так называемый закон кратных отношений, который подтвердил старинное атомистическое учение, требующее неделимости атомов. Учение это было поддержано многими выдающимися химиками (Волластоном, Томсоном, Берцелиусом) и затем укоренилось окончательно. Доктор Праут пошел далее: он предложил гипотезу, по которой атомные веса элементов кратны целым числам от единицы, равной атомному весу водорода. Томсон утверждал, что этот закон общеприменим: однако Берцелиус и Турнер заявили, что эта гипотеза не согласна с результатами самых лучших анализов. Впоследствии, английский ученый Стас самыми точными опытами доказал неточность предположения Праута. Мартиньяк и Дюма старались подыскать подходящее объяснение указанных Стасом неточностей, однако, их усилия не увенчались успехом.

«Все известно – говорит Крукс в своей речи (*«О происхождении химических элементов»*). *В.Крукс. перевод под редакцией профессора А.Г.Столетова, Москва, 1886 г.*) – что позднейшие, более точные, определения атомных весов различных элементов далеко не представляют близкого согласия с числами, требуемыми по закону Праута. Но все-таки, в немалом числе случаев действительный атомный вес так близко подходит к требуемому гипотезой, что мы едва ли можем считать это совпадение случайным. Поэтому, многие авторитетные химики думают, что мы имеем здесь выражение истины, замаскированное какими-то остаточными или побочными явлениями, которых нам еще не удалось исключить».

«Подлинные вычисления, на которых основываются самые точные цифры атомных весов, недавно были перевычислены Ф.В.Кларком. В своих

заключительных замечаниях г. Кларк, говоря о Праутовском законе, находит, что «ни одно из кажущихся исключений нельзя назвать необъяснимым. Словом, если принять половинные кратные за истинные, то представляется более вероятным – немногие кажущиеся исключения приписать нераскрытым постоянным ошибкам, чем счесть за простую случайность близкое согласие в большом числе цифр. Я начал это перевычисление атомных весов с сильным предубеждением против гипотезы Праута, но по мере того, как факты выступали передо мной, я вынужден был отнестись к ней с большим уважением».

Крукс склоняется в пользу гипотезы Праута, видоизмененной Кларком, и указывает на то, что единицею может быть не водород, а какое-нибудь другое тело с более низким атомным весом.

Как на такое тело, он указывает на гелий – элемент чисто гипотетический, пока дело идет о Земле, но который, по мнению многих авторитетов, существует на Солнце и других светилах.

Аббат Э.Сне в записке, читанной в Брюссельской академии, показал, что гелий должен обладать двумя замечательными свойствами: его спектр состоит только из одного луча, и его пар не имеет вовсе поглощающей способности. И то, и другое доказывает чрезвычайную простоту его молекулярного сложения. На этом основании г. Крукс предполагает, что его атомный вес должен быть ниже, чем у водорода, и выводит заключение, что именно гелий должен быть той единицей, которая требуется, по Кларку, в основу закона Праута.

Как мы видим, гипотеза Праута была опровергаема, а теперь, как будто, подтверждена работами Кларка. Опровержения относятся только к той единице, которую нужно бы принять в основу, но ведь эта единица может быть нам и неизвестна, тем не менее, принцип может остаться верен.

Философское значение этой гипотезы заключается в стремлении свести все разновидности существующей материи к одному какому-либо виду, будет ли это водород, гелий или иной элемент, с еще меньшим атомным весом.

Другим доказательством в пользу сложности элементов служат для Крукса работы английского ученого Норманна Локиера, по поводу которых он говорит следующее: «Норманн Локиер показал, мне кажется, убедительно, что в небесных телах, весьма высокой температуры, многие из наших элементов диссоциированы, или, лучше будет сказать, они никогда не составлялись».

Отсутствие некоторых элементов на Солнце ставило ученых в затруднительное положение в отношении причины этого отсутствия. Локиер предложил теорию, способную устранить многие затруднения. Он полагает, что наши элементы – тела сложные, способные диссоциироваться под действием высокой температуры; и этим объясняет, что некоторые элементы под влиянием солнечной теплоты могли разложиться или не образовываться.

Одним из доводов в пользу этого мнения может служить тот, вполне доказанный факт, что одному и тому же телу соответствует несколько различных спектров, совершенно друг на друга непохожих. Конечно, подобное явление можно объяснить тем, что вещество тела, не претерпевая никакого изменения, колеблется различно при различных условиях. Можно тоже сказать,

что тело изменяет свое молекулярное сложение, является в иной аллотропической форме. Но ничуть не менее вероятно и мнение, высказываемое Локиером, что изменение спектра тела служит нам указанием его разложения, причем спектр первоначального вещества заменяется спектрами тел, его составляющих. Другим веским аргументом в пользу мнения Локиера может служить еще и то, что спектры разных элементов имеют часто общие линии. Это как бы указывает на то, что в состав этих элементов могут входить общие составные части. Есть еще факт, как бы подтверждающий мнение Локиера. При наблюдении солнечного спектра, часто замечается, что некоторые из его линий как бы претерпевают излом. Подобный излом объясняется вполне удовлетворительно предположением, что материя находится в движении в сторону наблюдателя, приближаясь или же удаляясь от него и, таким образом, укорачивая или удлиняя световую волну. Этим явлением пользуются даже для определения скорости движения материи на Солнце. Но иногда случается наблюдать чрезвычайно странное явление. Железо, например, дает очень большое количество линий в своем спектре, и вот линии эти вдруг являются изломанными; но страннее всего то, что перелом происходит не во всех линиях, а только в некоторых из них. Подобное явление легче всего объясняется тем, что железо изменилось в своем составе, разложилось на составные части, из которых одна находится в движении по направлению луча зрения, другая же остается в покое. Такое толкование дает Локиер, и нельзя не согласиться, что оно достаточно убедительно.

Многие химики, однако, не соглашались с этим доводом. Точно так же и профессор Д.И.Менделеев находит, что «спектр сложного тела несомненно не равен сумме спектров, а потому наблюдения Локиера именно могут служить доказательством в пользу того, что железо в температуре Солнца не претерпевает других изменений, кроме тех, которым оно подвергается в вольтовой дуге, если спектр железа сохраняется».

К приведенным выше доводам Крукс присоединяет еще то громадное сходство, которое проявляется при химических реакциях между элементами и так называемыми сложными радикалами. Все это вместе взятое он считает достаточным для того, чтобы иметь возможность поддерживать гипотезу, что все элементы состоят из одной первичной материи, которую он называет **протилом**.

Как мы видим, вопрос этот достаточно назрел, и хотя Крукс сам заявляет, что прямых доказательств сложности элементов нет, но он указывает на существование косвенных веских доказательств.

Требуется только разъяснить понятным образом образоваться, как могли образоваться все элементы из одной первичной материи, каким образом могла быть в них вложена энергия, наконец, каким образом могла появиться между их свойствами известная зависимость, указанная впервые пр. Менделеевым и столь блистательно подтвержденная впоследствии открытием элементов, им предсказанных и обладающих действительно предсказанными им свойствами.



Как мы видели выше, наше первичное вещество, состоящее из атомов, скрепленных между собой скрытой энергией, распадается на кусочки, имеющие кристаллическую форму.

Один такой кристаллик может отличаться от другого, и это различие между ними зависит, так сказать, от трех переменных, именно:

- 1. Количества первичных атомов, составляющих его, то есть массы;**
- 2. От той формы, в которую сгруппировалось известное количество атомов**
- 3. От количества скрытой энергии, которая вложена в атомы ,его составляющие.**

Очевидно, что эти три фактора могут обуславливать различие между физическими и химическими свойствами кристаллика или молекулы химического тела.

От первого условия, то есть числа составляющих кристаллик атомов, зависит его вес и все прочие свойства, которые находятся в связи с весом, как то: плотность пара, теплоемкость и пр.

Понятно, что одно и то же количество первичных атомов может быть сгруппировано в различные формы; группировка атомов может обуславливать его химические свойства, а поэтому, при одинаковом весе кристаллика, от различной группировки составляющих его атомов могут получиться тела различных свойств при одинаковом атомном весе.

**Наконец, одна и та же форма может повторяться, различаясь только числом входящих в ее состав атомов, различаясь линейными размерами.** Раз мы допускаем, что различие свойств зависит от формы кристаллика, то одинаковой формы кристаллики должны дать тела, обладающие если не вполне одинаковыми, то схожими свойствами; в этом легко можно усмотреть известное сходство между телами с различным атомным весом, и таким образом, **найти почву для периодической системы элементов, созданной пр. Менделеевым.**

Профессор Менделеев принадлежит к числу противников единой материи. По поводу этого вопроса он выражается так: «Так как периодический закон, опираясь на твердую и здоровую почву опытных исследований, создан совершенно помимо какого-либо представления о природе элементов, **не вытекает вовсе из понятия об единстве их материи**, исторически с этим остатком классических мучений мысли **вовсе не связан**, то в периодическом законе **столь же мало видно указаний на единую материю** и на сложность наших элементарных тел, как и в законностях Авогадро-Жерара, или хотя бы в законе теплоемкости, даже в выводах самой спектроскопии. Их никто из адентов единой материи не постарался объяснить на основании мысли, из той глубокой древности, когда находили удобным признавать много богов, но единую материю».

Я вынужден принять на себя странную роль – именно защищать периодический закон несправедливых нападков его творца, старающегося сузить

его значение. **Периодический закон не только не противоречит единству материи, но, напротив, составляет один из самых веских аргументов для подтверждения действительного ее существования.**

Действительно, если допустить, что каждый из элементов существует сам по себе, независимо друг от друга, - где же искать причины той связи, которая так ясно проявляется в периодической системе пр. Менделеева, и которая так блистательно оправдалась открытием элементов (галлий, германий, скандий), им предсказанных? Но если это соотношение существует, свойства тела материи, из которой построены молекулы всех элементов. Действительно, **от формы молекулы** зависят химические свойства тела. Если вы захотите построить из атомов первичной материи более сложные молекулы, то вы будете иметь в вашем распоряжении известное число форм, для определенного числа атомов. Из 4, например, атомов вы можете создать очень немного форм, из которых будет одна только (в виде тетраэдра) устойчивее всех остальных. Подобной формы из 6, 7, 8, 9 атомов вы устроить не можете: она может появиться только при десяти атомах. Форма молекулы будет та же, только линейные размеры будут другие; но так как от формы молекулы зависят физические и химические свойства тела, то, очевидно, тело, составленное из десяти-атомных молекул, будет иметь схожие свойства с телом, состоящим из четырех-атомных молекул. Разве в этом не видна причина периодичности? Это допущение ясно объясняет, **почему веса элементов, при переходе от одного элемента к другому, не представляют постепенного перехода** (подобно непрерывной функции), а **изменяются скачками**. Из всего вышесказанного, ясно, что периодический закон пр. Менделеева **может служить лучшим подтверждением подобного строения молекул и, таким образом, доказать возможность той идеи, против которой восстает творец этого закона.**

Возвращаясь к нашей первичной материи, заметим, что каждый кристаллик неделим, в том смысле, что, если он раз будет раздавлен, то части, на которые он распадется, будут уже иметь **другой вес, другую форму, иное количество потенциальной энергии, а следовательно, будет обладать совершенно другими свойствами**, чем те, которыми обладал первоначальный кристаллик. Подобная неделимость не мешает ему однако быть **телом сложным**, способным разлагаться. Так как первичные атомы в сложном кристаллике связаны между собой скрытой энергией, имеющей определенное напряжение, то понятно, что всякий кристаллик может быть разбит или на более мелкие кристаллики, или даже на первоначальные атомы. Причиной такого распада может быть сила удара самих кристалликов, при взаимном столкновении. Если форма кристаллика малоустойчива, до достаточно удара незначительной силы для того, чтобы кристаллик распался на более мелкие составные части. Таковы должны быть кристаллики сложных тел, разлагающихся при низкой температуре.

Другие кристаллики, обладая более устойчивой формой, для своего распада требуют более сильного удара, то есть более высокой температуры.

В наших лабораториях, печах и пр. мы можем достигнуть только известных температур, другими словами, мы можем сообщить материальным частицам только известную скорость. **Если бы в природе нашлись такие кристаллики, форма которых была бы настолько устойчивой, что для его раздробления требовалась бы живая сила, большая чем та, которую может дать подходящая в нашем распоряжении температура, то, очевидно, такие кристаллики мы не имеем возможности разбить на части. Они были бы в наших глазах неразложимы, то есть казались бы именно такими, каковыми мы себе представляем в настоящее время химические элементы.**

Дайте высшую температуру в наше распоряжение – и, может быть, все элементы, по крайней мере, некоторые из них разложатся и образуют новые, неизвестные нам элементы, с меньшим атомным весом. Спектральный анализ Солнца как будто подтверждает справедливость этого заключения. Некоторые из элементов там не существуют, но на их месте мы можем допустить существование гелия и других, которые имеют меньшие атомные веса.

Этим допущением устанавливается связь между сложными телами и элементами. Сходство элементов со сложными радикалами превращается в тождество. Все различие между теми и другими заключается в том, что сложные радикалы менее устойчивы и наши средства достаточны для их разложения, между тем как устойчивость элементов гораздо больше и для их разложения требуются средства, которыми мы в настоящее время не располагаем.

Гипотеза Праута хочет создать все элементы из одного вещества водорода; Кларк производит их некоторого другого тела, имеющего половинный атомный вес. Нет ли возможности допустить еще одной гипотезы. Представьте, что основных тел, из которых состоят все элементы, не одно, а несколько; это не водород, не гелий, может быть 3-4 таких тела, которые одно в другое переходить уже не могут, то есть из кристаллика одного из них никаким разложением вы не можете получить кристаллика другого тела. Атомы этих тел могут соединяться между собой (с себе подобными атомами); в этом случае они дадут атомный вес, кратный первоначальному по закону Праута. С другой стороны, возможно соединение нескольких кристалликов одного вида с несколькими кристалликами другого. В этом случае не будет существовать кратности атомного веса ни с первым основным кристалликом, ни со вторым. Если атомный вес первого основного элемента обозначить через  $a$ , а второго через  $b$ , то атомный вес произведенного тела будет кратным  $na+mb$ . Вспомним, что эта формула послужила основанием к водворению первоначального взгляда на органическую химию; не может ли она служить ключом и к разгадке зависимости между атомными весами элементов? Мысль эта находит себе подтверждение в работах Дюма (*Dumas*), о которых я здесь распространяться не буду, но на которые следовало бы обратить большее внимание.

Высказанное предположение, что в основе образования элементов может находиться не одно какое-либо тело, как водород, гелий и пр., а несколько

таких тел, из которых одно не может перейти в другое, нисколько, однако, не заставляет предполагать, что эти основные кристаллики неразложимы; напротив, кристаллики всех этих основных тел, должны быть разложимы, но их конструкция настолько проста, что они разлагаются уже на атомы первичной материи.

Все изложенное здесь высказано, впрочем, лишь в виде предположения для того, чтобы показать возможность воспроизвести все разнообразные виды весомой материи из атомов одной первичной, атомов, не обладающих никакими особыми свойствами, кроме тех, самых простых, которые признаются всеми, как действительно присущие материи.

Гипотеза эта довольно хорошо объясняет требуемое, она может быть признана возможной; но всякая гипотеза может иметь значение только тогда, когда она дает средства произвести ее проверку. Возможность проверить гипотезу дает ей более прочное основание и большую вероятность. Посмотрим, нет ли средств проверить опытным путем то, что я здесь изложил.

Первичная материя, протил или, если вам угодно, эфир, состоит из таких мелких частиц, что они пролетают через поры всех тел, которые мы называем весомой материей, а потому, уловить эту материю, заключить ее в непроницаемый сосуд и экспериментировать над нею мы, очевидно, не можем. Мы навсегда должны отказаться от мысли уловить и уплотнить ее. Но этот эфир состоит из чрезвычайно малых частиц материи, частицам этим сообщено движение, вследствие которого они, толкаясь одна о другую, начинают вращаться, приобретая свойство, которое мы называем упругостью. В таком виде наш эфир вполне уподобляется обыкновенному газу, с той лишь разницей, что атомы эфира несравненно меньше частиц, составляющих всякий из известных нам газов.

Различие это, однако, таково, что оно не может изменять общих свойств газа. **То, что мы вывели для эфира, должно быть применимо и к газам.**

Мы пришли к заключению, что из эфира при уплотнении может образовываться твердый агрегат его материальных атомов, связанных скрытой энергией, поэтому нет причин отвергать возможность получения и из всякого другого известного газа подобного же твердого вещества.

В первом случае атомы, составляющие вещество, будут чрезвычайно мелки. Промежутки между ними будут, очевидно, меньше тех атомов, из которых составлено вещество; а так как мы предполагаем, что атомы эти самые мелкие частицы материи, существующие в природе, то проникновение даже этих атомов в промежутки вещества – невозможно.

Таким образом, **первичное вещество будет абсолютно непроницаемо для материи.** Нечто иное мы будем иметь во втором случае. Полученное подобным же путем вещество из какого-либо газа будет состоять из частиц, гораздо более крупных, а потому и промежутки между ними будут более крупны. Для частиц самого газа, понятное дело, вещество это будет точно так же непроницаемо, **но атомы эфира гораздо меньше, а потому они будут иметь возможность проникнуть вовнутрь этого**

**вещества.** Вот все различие, которое мы можем себе представить между тем и другим веществом. Для наглядности я позволю себе сделать сравнение.

Если первое вещество мы себе представим в виде кома, слепого из чрезвычайно мелких песчинок, то второе нам представляется в виде подобного же кома, состоящих из склеенных между собой кусочков гравия, или орехов, или чего-либо подобного.

Итак, мы должны признать, что **всякий газ, при известного рода уплотнении должен дать твердый агрегат, состоящий из его частиц**, подобно тому, как эфир при своем уплотнении образует первичное вещество.

Подобный переход газообразного тела в твердое как будто противоречит тому, что мы привыкли видеть в действительности. Мы знаем, что при известном уплотнении все газы превращаются сначала в жидкость, но никогда не переходят в твердое тело. Попробуем взглянуть ближе и внимательнее на то, как происходит этот процесс.

Чем собственно отличается жидкость от газа? И та и другая подвижны, но газ упруг, между тем, как жидкость неупруга; частицы газа стремятся разлететься в пространство, тогда как частицы жидкости этим стремлением не обладают. Вот существенное различие, которое дает нам право называть газы упругими жидкостями. Если упругость вещества зависит от вращательного движения его частиц, то мы должны прийти к заключению, что пар от воды отличается только тем, что частицы пара обладают вращательным движением в большей степени, чем частицы воды, которые или вовсе не вращаются, или же вращаются гораздо слабее.

Вращательное движение частиц не представляет собой чего-либо самостоятельного, **оно порождается тем прямолинейным движением**, которое сообщено частицам. Чем сильнее удар частиц при их столкновении, тем с большей скоростью они начнут вращаться.

Таким образом, все количество сообщенной частицам энергии распределяется между **поступательным и вращательным движением**, по некоторому, пока неизвестному нам закону. Однако мы можем с уверенностью сказать, что с увеличением общего количества энергии, увеличивается и то и другое, и что увеличение энергии поступательного движения влечет за собой большую силу удара, а, вследствие этого, увеличение вращательного движения.

Если мы вспомним, что энергия поступательного движения частиц газа обуславливает то физическое явление, которое мы называем теплотой, и что со скоростью вращения связана упругость газа, то мы найдем подтверждение нашего предыдущего рассуждения в том факте, что действительно между температурой и упругостью каждого газа существует **известная прямая зависимость.**

Представим себе, что некоторое количество газа подвергается охлаждению, то есть мы отнимаем часть поступательной энергии его частиц; при этом часть вращательной энергии обязательно переходит в поступательную. И, таким образом, уменьшая температуру, мы уменьшаем

способность частиц отталкиваться. Продолжая охлаждение, мы наконец достигнем того, что упругость частиц становится до того ничтожной, **что они перестают отталкиваться между собой, и наступает момент превращения газа или пара в жидкость.**

Подобного же сгущения мы можем достигнуть охлаждением совместно с сжиманием. Многие газы, в особенности те, что прежде назывались постоянными, не могут быть доведены одним понижением температуры до превращения в жидкость; в нашем распоряжении не имеется таких охлаждающих средств, которыми мы могли бы отнять от них столько энергии, чтобы их частицы перестали вполне отталкиваться.

В этом случае прибегаем к сжатию. Сжимая газ, мы его сгущаем, столкновение между частицами делается чаще, их движение скорее, температура повышается.

Отнимая энергию, охлаждая сгущенный газ, мы достигаем того, что упругость делается меньше и наконец доходит до того предела, когда частицы перестают отталкиваться, и газ превращается в жидкость. Этим способом газы, противостоящие прежде превращению в жидкое состояние, были обращены, наконец, в жидкость в конце 1877 года.

Эти важные результаты были достигнуты Никте в Женеве и некоторыми из них одновременно и независимо Калльетте в Париже.

Но попробуйте такой газ довести до жидкого состояния, не прибегая к охлаждению; увидите, что это невозможно. Точно так же, доведя пары жидкости до известной температуры, мы не могли бы одним сжатием, без охлаждения, превратить эти пары в жидкость.

Если нагревать жидкость в герметичном сосуде, то количество ее, по мере повышения температуры, постепенно уменьшалось бы, превращаясь в пар, но, достигнув определенной температуры, вся оставшаяся в сосуде жидкость моментально превратится в пар. Факты эти установлены работами Каньяр-дела-Тура и Анрююса. Температура эта названа Анрююсом **критической точкой**, а пр. Менделеев дал ей название, которое мне кажется более подходящим – **температура абсолютного кипения.**

Такое полное превращение жидкости в пар показывает, что сообщенная ей энергия, соответствующая температуре абсолютного кипения, достаточна для того, чтобы сообщить всем частицам надлежащую упругость, заставляющую эти частицы вращаться и отталкиваться одну от другой (если есть место). Таким образом, критическая точка получает вполне понятное объяснение. Заметим, однако, что в этом случае объем, занимаемый газом, заполняется только отчасти протяженными частицами, большую же его часть составляют ничем не занятые промежутки, дающие именно свободу движения частицам. Вспомним, что частицы нашего газа не обладают отталкивательной силой, зависящее от расстояния; каждая частица обладает известной энергией, и если бы мы приложили усилие большее, чем то давление, которое получается от суммирования всех ударов частиц на поверхность, то мы имели бы возможность сжать газ еще более, то есть уменьшить его объем, уменьшить

промежутки между частицами, сблизить их между собой, так как сами частицы непроницаемы и несжимаемы.

**Подобного рода сжатие газа всегда возможно до тех пор, пока существуют промежутки между его частицами.** Я не говорю о том давлении, которое для этого требуется: оно должно быть громадно; но, если мы его приложим, то достигнем большего сжатия газа. Сжатие это достигнет своего предела тогда, когда промежутки между частицами будут уничтожены, когда наступит полное их соприкосновение. **В момент соприкосновения вращение частиц должно прекратиться.**

Во втором случае произойдет изменение химического состава газа. Если же его частица настолько устойчива, что не поддастся этому удару, то, во всяком случае, вращательное движение должно быть остановлено, и **вся масса газа должна превратиться в твердый агрегат его частиц.** Энергия его частиц должна превратиться из кинетической **в напряженную, скрытую**, и таким образом, мы **можем из газа получить вещество, аналогичное тому, которое я назвал первичным веществом, полученным из атомов эфира.** Рассматривая первичное вещество, мы пришли к выводу, что если устранить то давление, которое способствовало сжатию эфира до полного уплотнения, то наше первичное вещество не распалось бы на атомы само собой, как можно было бы предполагать. Не распалось бы потому, что **нет в наличии силы**, которая могла бы оторвать атом эфира от целого куска.

Несколько в другом положении находится уплотненный до предела газ. Частицы его, хотя и соприкасаются между собой и удерживаются в этом положении скрытой энергией, но образовавшиеся между ними **промежутки доступны для атомов всепроникающего эфира.** Атомы эфира находятся в постоянном движении, и понятно, что после устранения уплотнявшей газ оболочки, они могут способствовать разделению частиц образовавшегося агрегата и превратить наш твердый ком в первоначальный газ.

При подобно разложении моментально проявится масса кинетической энергии, которая до тех пор оставалась в виде скрытой, результатом чего произойдет нечто подобное взрыву. **Таким образом, полученное вещество будет непременно веществом взрывчатым.** Таков первый вывод, который должен быть подтвержден опытом.

Но при распадении нашего уплотненного газа может произойти изменение его химического состава.

Произвести изменение химического состава тела – значит изменить форму частиц, его составляющих. Вспомним, что частицы газа состоят из атомов первичной материи, связанных **скрытой энергией, имеющей вполне определенную величину.**

Уплотняя до предела газ, **мы производим подобную же связь между частицами газа.**

Связующая эти частицы скрытая энергия зависит от той кинетической энергии, которой обладали частицы в момент своей остановки, а эта энергия зависит, в свою очередь, от температуры, при которой газ был уплотнен до

предела. **Чем выше температура, при которой был уплотнен газ, тем связь между частицами будет сильнее.**

Если бы связь между частицами оказалась бы большей, чем связь, которая удерживает между собой атомы эфира, входящие в состав самой частицы, то при распадении нашего кома мог бы произойти разрыв этой последней силы. Другими словами, **разорвалась бы сама частица**, подобно тому, как два куска склеенного картона, при их разделении, разрываются не по склеенному месту, а по волокнам картона. При подобного рода разделении, очевидно, **форма вновь полученных частиц была бы уже другая, следовательно, химический состав тела подвергся бы изменению.**

Так как связь между частицами зависит от температуры, при которой произошло полное уплотнение, то уплотняя газ при различных температурах, **мы всегда имеем возможность сделать эту связь более прочной**, и, таким образом, можем надеяться достигнуть желаемого результата.

Я не говорю здесь о технической возможности выполнения подобного опыта и о том, возможно ли при наших технических средствах, произвести требуемое давление, **я только указываю путь, каким может быть достигнуто изменение формы частицы тела, а, следовательно, и химического состава тела.** Предвидеть, каково будет это изменение, конечно невозможно.

Мое предположение может показаться на первый взгляд странным, но позволю себе заметить, что история науки показывает нам много примеров, возбуждающих сначала полное недоверие и даже насмешки, впоследствии оправданных и подтвержденных опытом. Оно выведено из строго логических положений, оно не есть следствие фантазии, а поэтому естественно допустить, должно быть справедливо.

Вместе с тем, предлагаемый мной опыт может служить способом проверки моей гипотезы. Гипотеза не может иметь значения, если она не предоставляет средств произвести ее проверку. Если опыт будет произведен надлежащим образом, если будут придуманы средства к его техническому выполнению, весьма возможно, что экспериментатор будет вознагражден за свой труд блестящим успехом. Я, со своей стороны, считаю нужным обратить внимание на то, что для этого испытания незачем брать газы с особенно низкой температурой абсолютного кипения, как например кислород и в особенности водород. Их молекулы чрезвычайно мелки и, вероятно, очень устойчивы. Мне кажется, более подходящим произвести этот опыт над такими газами, как йод, бром, молекулы которых вероятно более сложны и менее устойчивы.

Обратив один из этих элементов в пар, при температуре абсолютного кипения, следует попробовать сжимать этот газ. Я уверен, что будет такое давление, **при котором это газ обратится в твердое тело, обладающее взрывчатыми свойствами.** Если при этом взрыве разложения элемента не произойдет, то нужно произвести другой опыт при более высокой температуре.



В заключение этой главы я позволю обратить внимание читателя на некоторые обстоятельства, вытекающие из предложенной мной гипотезы. Я положил в основание гипотезы два закона: закон неискучаемости энергии и закон неуничтожаемости материи.

Лавуазье первый показал, что материя не исчезает, а только переходит из одного вида в другой. Однако этот закон действителен только для того, что мы называем весомой материей. Если в настоящее время при какой-либо химической реакции вес тела увеличится или уменьшится, то подобное явление должно быть приписано тому обстоятельству, что тело или поглотило часть материи из окружающей среды, или же выделило в эту среду часть материи, его составляющей.

С другой стороны, закон неискучаемости энергии не допускает возможности исчезновения без следа этой энергии, без того, чтобы она не превратилась в какое-либо другое движение или энергию. С точки зрения моей гипотезы, эти два заключения получают новое освещение. Вся энергия природы заключается в энергии, которой обладает эфир.

Все то, что мы называем **весомой материей**, есть ни что иное, как **тот же эфир в уплотненном виде, кинетическая энергия которого превратилась в скрытую**. Если бы мы пожелали суммировать всю энергию в мире, мы должны были бы сверх всей кинетической энергии, проявляющейся в движении масс, в виде теплоты, света и пр., принять еще во внимание **всю весомую материю, представляющую по моим понятиям, запас кинетической энергии в скрытом состоянии**.

С другой стороны, если бы мы хотели суммировать всю материю природы, то, кроме весомой, мы должны были бы принять во внимание и весь эфир, который хотя и не поддается анализу наших чувств, но проявляется в виде света, теплоты и проч. Эфир представляет **совершенно такую же материю**, как и та, которую мы называем весомой. Из этого легко усмотреть связь, существующую между **материей и энергией**.

Если бы имели возможность произвести полное разложение известного количества вещества, то есть заставить его распасться на те атомы эфира, из которых оно когда-то было составлено, то весомое вещество в том виде, как мы его привыкли представлять, **исчезло бы совершенно, а вместо него появилось бы известное количество энергии** в виде света, теплоты или электричества. Можно было бы сказать, что вещество исчезло и превратилось в энергию. В сущности, **оно исчезло бы только для органов наших чувств**, между тем, как в действительности, вместо известного количества атомов первичной материи, которые были сплочены в молекулы вещества, мы получили бы совершенно то число атомов эфира, которые, будучи разделены, так сказать, исчезли бы для нас. Одновременно с этим, известное количество скрытой энергии, освободившись от связывающих ее уз, **превратилась бы в кинетическую энергию**.

Напротив, если бы мы имели возможность произвести уплотнение эфира до полного предела, подобно тому, как это происходит в центре туманностей, мы, так сказать, **присутствовали бы при исчезновении известного**

**количества осязаемой для нас энергии и зарождении вещества, не существовавшего прежде для органов наших чувств.** Отсюда очевидна связь между веществом и энергией.

С этой точки зрения вещество может быть рассматриваемо, **как сгущенная энергия**, и обратно, **энергия, как диссоциированное вещество**. Как видит читатель, моя теория расширяет понятие двух вышеприведенных законов.

В сущности вещей, составляющих физический мир, все сводится к эфиру или протилу, обладающему движением. Из него должны исходить все наши понятия как о веществе, так равно и об энергии.

### Глава III

*Все тела имеют свойство уплотнять внутри себя газы. Эфир, как всякий газ, уплотняется внутри всех материальных тел. Степень уплотнения зависит от энергии эфира и от размеров тела. В телах больших размеров эфир может превратиться в первичную материю. Тела больших размеров растут и, поглощая эфир, порождают ток его к своему центру. Ток эфира производит на тело давление, направленное к центру. Напряжение этого давления обратно пропорционально квадратам расстояний. Сравнение этого давления с тяготением. Притяжение Земли должно признать величиною переменной. Опыты над определением плотности Земли. Опыт Эри. Определение длины секундного маятника. Несогласие наблюдаемых ускорений силы тяжести с вычислениями. Моря представляют собой вогнутые поверхности. Неудовлетворительность объяснения этого явления. Экватор не представляет собой круга. Как объясняет эти явления кинетическая гипотеза тяготения. Некоторые возражения. Как можно вычислять действие тока эфира. Зависит ли тяжесть от положения тела. Объяснение опыта Кавендиша.*

Раньше, чем приступить к объяснению всемирного тяготения кинетическим путем, я вынужден изложить читателю причины, порождающие одно свойство, присущее всем газам, именно, **свойство уплотняться внутри всех пористых тел.**

Представим себе сосуд, имеющий непроницаемые для газа стенки, в которых сделано только одно чрезвычайно малого диаметра отверстие. Если подобного рода сосуд, абсолютно пустой внутри, внести в среду какого-либо газа, то понятно, что частицы газа начнут входить через это отверстие вовнутрь сосуда и станут постепенно наполнять его. Это будет продолжаться до тех пор, пока плотность газа внутри сосуда не сделается равной плотности снаружи, причем давление на поперечное сечение отверстия будет одинаково с обеих сторон.

Возможен ли дальнейший обмен частиц газа между пространством внутри сосуда и наружным? Отверстие наше, проходя через всю толщину стенки сосуда, представляет собой род трубки. Частицы газа, постоянно ударяясь друг о друга, отскакивают по всевозможным направлениям, причем конечно возможен и такой случай, что какая-либо частица отскочит от другой по направлению оси трубки. Если она при своем движении не встретит

никакого препятствия, то может войти в сосуд или выйти из него. Не мешает обратить внимание на то, что подобный вход или выход частицы газа возможен только в том случае, если частицы не обладают присущим им свойством отталкиваться. В самом деле, если только допустить, что частицы обладают свойством взаимно отталкиваться, и что эта отталкивающая сила находится в некоторой обратной зависимости от расстояния, то частица наша, войдя в отверстие, по мере своего дальнейшего движения по трубке, будет претерпевать два давления: одно – от частиц, оставшихся сзади нее и отталкивающих ее от себя, то есть, толкающих ее вперед, и другое – от частиц, находящихся впереди нее и сопротивляющихся ее движению вперед. По мере продвижения частицы вдоль трубки вперед, **первая из этих сил будет ослабевать, и, напротив, вторая будет быстро возрастать**, так как частица, двигаясь по трубке, будет удаляться от первых частиц и в то же время приближаться ко вторым. Оба эти изменения сил будут происходить очень быстро, так как отталкивательная сила находится в обратной зависимости от взаимного расстояния частиц.

Таким образом, даже при самой незначительной длине трубки (то есть толщине стен сосуда), частица наша на своем пути израсходует всю свою живую силу на преодоление отталкивательной силы частиц, находящихся впереди нее, и **вынуждена будет остановиться**, застрянет в трубке, после чего, всякое движение в трубке сделается невозможным без посредства какой-либо внешней силы, как например давления, теплоты и тому подобное.

Как видим, достаточно предположить присущую атомам газа силу взаимно отталкиваться для того, чтобы обмен частиц в данном случае между сосудом и наружным пространством сделался невозможным.

Но мы условились в том, что частицы нашего газа никакими врожденными отталкивательными силами не обладают, а вследствие этого, и явления в этом случае будут происходить совершенно иным образом.

Если бы какая-либо частица нашего газа случайно направилась вдоль трубки, то она продолжала бы свое движение исключительно под влиянием инерции, и направление ее движения могло бы быть изменено только при встрече с другой частицей. Если бы встречи не последовало, частица свободно вошла бы в сосуд или вышла из него. В первом случае плотность газа увеличилась бы, во втором – уменьшилась.

Из-за большой скорости движения атомов, через нашу трубку будет происходить постоянный обмен наружных и внутренних атомов сосуда.

Всякий входящий в сосуд атом обладает некоторой кинетической энергией. За счет столкновений он заставляет двигаться всю массу вещества в направлении своего движения (разумеется, с гораздо меньшей скоростью). Любой атом, выходящий из сосуда, для того чтобы приобрести это движение, очевидно отталкивается от некоторого атома, который в свою очередь заставит центр масс всех атомов, находящихся в сосуде двигаться в сторону противоположную внутреннему отверстию трубки.

Таким образом, вся масса газа внутри сосуда будет испытывать стремление несколько уплотниться. Стремление это будет тем больше, чем больше скорость движения проходящих через трубку атомов и чем меньше количество атомов, заключенных в сосуде. То есть эффект этого уплотнения будет тем больше, чем меньше сам сосуд.

Если принять всю внешнюю атмосферу за некий сосуд, соединенный с нашим сосудом трубкой, очевидно, что стремление к уплотнению в меньшем сосуде будет значительно превышать такое же стремление в большем (внешняя атмосфера). Из всего вышесказанного мы можем вывести следующие заключения:

1. Всякая частица газа, проходящая через трубку малого диаметра, будет оказывать на всю массу газа известное действие, заставляющее его уплотниться внутри сосуда;
2. Влияние этого движения или уплотнение тем больше, чем меньше заключается в сосудах газа, а потому для двух сосудов с одинаковой первоначально плотностью газа оно тем больше, чем меньше объем сосуда;
3. Влияние это зависит от энергии входящих частиц: чем больше скорость движения частиц, тем уплотнение больше.

Представим себе ряд сообщающихся сосудов, последний из которых будет сообщаться с атмосферой. По мере постепенного уплотнения газа от сосуда к сосуду, приращение плотности, незаметное первоначально, делается видимым. Величина этого конечного уплотнения будет зависеть еще и от числа сообщающихся сосудов. Чем больше это число, тем до большей степени может быть доведено уплотнение газа при одинаковых прочих условиях.

Все тела состоят из частиц, отделенных друг от друга промежутками. Промежутки эти сообщаются между собой посредством пор. Мы можем рассматривать эти промежутки, как сообщающиеся малые сосуды, а поры – как трубки, которыми они между собой сообщаются. Если вышеизложенные рассуждения применимы к этому случаю, мы должны прийти к заключению, что все тела должны поглощать и уплотнять внутри себя газы.

Для этого необходимо, чтобы частицы газа были меньше пор в теле, с другой стороны, чтобы эти частицы не были значительно меньше пор, так как в этом случае последние перестанут играть роль капиллярных трубок. Из чего следует, что поглощение газов пористыми телами находится в некоторой зависимости от объема частиц газа, а равно от величины самих пор, то есть от внутреннего строения тел.

Подобное заключение совершенно согласно с тем, что мы наблюдаем в действительности. Мы видим, что все тела, а в особенности пористые (уголь, губчатая платина и проч.) обладают способностью поглощать газы. Жидкости тоже состоят из частиц, между которыми остаются промежутки, а

потому должны подчиняться тому же условию, и это умозаключение точно также **согласно с наблюдаемыми явлениями**.

Эфир, по нашему представлению, совершенно такой же материальный газ. Молекулы тел состоят из нескольких атомов эфира, поэтому они гораздо больше атомов эфира и поры между ними больше, а следовательно и доступнее для прохождения. Из этого видим, что для эфира все тела проницаемы, пористы, а потому **он должен обязательно поглощаться и уплотняться всеми телами**. В подтверждение этого умозаключения теория света нам указывает на тот факт, что действительно эфир внутри тел находится в уплотненном состоянии.

Подобного рода явление требовало научного объяснения и, за неимением лучшего, мы должны были прибегнуть к принятию притягательного взаимодействия между частицами эфира и молекулами тела. Признано было нечто невероятное, поразительное; было допущено, что **атомы эфира невесомого, не поддающегося влиянию масс, подобных небесным телам, опровергающего собою закон всемирного тяготения, - что атомы этого самого эфира притягиваются на близких расстояниях молекулами, составляющими мировые тела, продолжая вместе с тем отталкиваться между собой** для произведения той упругости, которой обладает эфир.

Если мы допускаем действие притягательных сил между частицами эфира и материи, то должны признать эфир весомым. Следствием подобного допущения было бы то, что с течением времени материальные центры сгустили бы около себя весь мировой эфир, мировое пространство лишилось бы эфира, сделалось пустотой, и передача света и теплоты через подобную среду сделалось бы невозможным. Однако, не смотря на громадное время существования нашей планетной системы (геологи допускают существование Земли около 500.000.000 лет), не говоря уже о всем мироздании, подобного уплотнения эфира около материальных центров мы не замечаем, а значит не можем допустить весомости эфира.

Уплотнение эфира внутри тел, на которое нам указывает теория преломления света, не может быть следствием притягательной силы между эфиром и частицами материи. От этой гипотезы необходимо отказаться и дать этому явлению другое объяснение. Выходом из этого положения может служить приведенное выше объяснение, показывающее, что уплотнение эфира внутри тел является следствием чисто механических причин.

Итак, эфир должен поглощаться телами и уплотняться внутри них. Так как это поглощение идет со всех сторон, оно **должно быть больше всего в центре**. Тела различного состава поглощают различно эфир, степень его уплотнения зависит от внутреннего строения тел. Но при одинаковом строении тел, степень уплотнения зависит от размеров тел. Чем больше размеры, тем больше количество сообщающихся сосудов, которые будут принимать участие в уплотнении. Размеры тела могут быть мыслимы сколь угодно большими (Юпитер, Солнце, звезды). Исходя из этого мы должны допустить, что и

уплотнение эфира может быть сколь угодно большим. Но такому уплотнению имеется предел. При известном уплотнении эфир превращается в **первичное вещество**, взрывчатую массу с громадным количеством скрытой энергии, которая при нарушении равновесия заставляет это вещество распадаться и образовать весомую или химическую материю. Для того, чтобы уплотнение эфира было доведено до предела, необходимо, чтобы тело, его поглощающее, **имело размеры некоторой определенной величины**. Каковы эти размеры, нам неизвестно.

Вообразим, что в эфирной среде появилось тело чрезвычайно больших размеров. Так как оно для эфира пористо, на его поверхности тотчас начнется поглощение эфира. Переходя от поры к поре, эфир начнет все более уплотняться. На известной глубине уплотнение достигнет своего максимума, движение прекратится, кинетическая энергия эфира превратится в скрытую. Образуется пласт первичной материи. **Эфир в этом виде уже перестает оказывать давление на частицы, давящие на него сверху**, он связан, и на поверхность возвратиться может не иначе, как распавшись, а при распадении первичного вещества получится химическое вещество, весомое. Эта вновь образовавшаяся масса весомого вещества будет так же пориста для эфира и будет производить такое же поглощение и уплотнение. Итак, внутрь тела будут прибывать все новые и новые эфирные атомы, откладываясь там в виде первичного вещества, превращающегося затем в весомую материю, давая при этом место для доступа все новых и новых атомов эфира,двигающихся от поверхности тела к центру.

Как видим, ряд постепенных логических рассуждений приводит нас к двум чрезвычайно важным заключениям:

1. Так как внутри нашего тела отлагаются все новые и новые слои весомого вещества, мы можем сказать, **что тело перерабатывает эфир в весомую материю, что тело растет**.

2. Так как эфир, превратившийся в весомую материю вероятно не может возвратиться на поверхность в виде эфира и должен образовать внутри химические тела, обладающие теми же свойствами поглощения, то работа поглощения **будет идти постоянно, от чего получится как бы постоянный ток эфира от поверхности к центру тела**. Эфир из мирового пространства будет двигаться постепенно к центру тела, для того, чтобы внутри него, на известной глубине, превратиться в весомое вещество.

Вот два заключения, к которым мы пришли путем строго логических выводов. Они так новы, так мало согласуются с тем, что мы привыкли слышать, что на них мне придется далее остановиться, для того, чтобы показать читателю, согласуются ли они с теми явлениями, которые мы наблюдаем в природе. Рассмотрение первого из этих положений я отложу до одной из следующих глав, а теперь попрошу читателя заняться вторым, то есть тем током эфира, который должен идти из мирового пространства к центру всякого большого тела.

Наш эфир – материален; это – газ, подобный всем другим газам, с той лишь разницей, что его частицы чрезвычайно малы.

Движение, течение подобного газа должно оказывать влияние на все тела, попадающиеся на пути этого течения. Влияние это выражается давлением, направленным в сторону движения эфира. Так как эфир направляется постоянно к центру тел, то **направление этого давления будет тоже к центру**. Отсюда первый вывод, что **все тела, находящиеся на пути движения эфира, будут претерпевать некоторое давление, направленное к центру поглощающего эфир тела**.

Эфир, поглощенный телом, черпается им из мирового пространства, а следовательно движение его будет отражаться, если угодно, на бесконечное расстояние, только скорость движения будет уменьшаться по мере удаления от центра тела. Если мы представим себе две шаровые поверхности, описанные вокруг центра тела радиусами  $R$  и  $R_1$ , и если мы допустим, что все поглощенное телом количество эфира в единицу времени равно  $A$ , то это количество  $A$  частиц в единицу времени должно будет пройти, как через первую, так и через вторую шаровую поверхность. Если бы мы захотели определить, сколько частиц проходит через единицу обеих поверхностей, то, обозначив эти количества через  $a$  и  $a_1$ , мы бы для первой поверхности нашли, что

$$a = \frac{A}{4\pi R^2},$$

а для второй

$$a_1 = \frac{A_1}{4\pi R_1^2}$$

Разделив одно на другое, мы получим, что

$$\frac{a}{a_1} = \frac{R_1^2}{R^2}$$

Так как рассматриваемое ранее давление на тела, претерпеваемое ими от тока эфира, очевидно, будет зависеть от числа частиц эфира, проходящих в единицу времени через единицу поверхности, то есть, от величин  $a$  и  $a_1$ , то мы вправе заключить, что **давление на тело будет находиться в некоторой зависимости от расстояния** и будет тем больше, чем ближе тело к центру поглощающего тела, и что **величина этого давления будет обратно пропорциональна квадрату расстояния тела от центра**.

Давление всякого тела при подобного рода движении было бы пропорционально поверхности тела, потому что газ, например воздух, настолько груб, что он не может проникнуть внутрь тела, атомы же эфира настолько малы, что они проникают через все поры всякого тела, а потому действие его будет совершенно иное. Он будет проникать в тело, **омывать своим током каждый атом тела, а потому будет оказывать**



**давление на поверхность каждого атома**, так что общее давление выразится суммой давлений на поверхность каждого атома, то есть **оно будет пропорционально количеству атомов или массе тела**.

Итак, мы приходим к следующим выводам:

- 1) Ток эфира, поглощаемого каким-то телом **оказывает давление на все тела**.
- 2) Так как этот ток распространяется безгранично, то давлению подвергаются все тела.
- 3) Давление это направлено к центру поглощающего тела.
- 4) Сила этого давления изменяется с расстоянием и **находится в обратной зависимости от квадрата расстояния**.
- 5) Сила этого давления увеличивается в зависимости от числа атомов тела, которое находится на пути тока, то есть **она пропорциональна массе этого тела**.

Давление, действующее подобным образом, заставит свободное тело двигаться по направлению к центру поглощающего эфир тела, проще говоря, **падать к центру, как будто оно бы притягивалось этим центром**. Ток эфира, таким образом, **должен воспроизвести те же явления, которые мы приписываем притяжению и вообще тяготению**.

Если наша Земля достаточно велика, чтобы воспроизвести этот ток эфира, то на ней мы должны замечать подобные явления, что мы и делаем, называя их притяжением тел к Земле или тяжестью. Притяжение это направлено к центру, пропорционально массе притягиваемого тела и обратно пропорционально квадрату расстояния от тела до центра Земли. Нам говорят, что это притяжение пропорционально массе самой Земли. Подобной зависимости в нашем случае мы не замечаем; мы можем сказать, что это притяжение зависит от того количества эфира, которое наша Земля способна поглотить в единицу времени. Если бы это количество удвоилось, очевидно, и давление на тела, то есть то, что мы называем тяжестью, должно было бы удвоиться. Но удвоилась ли бы, действительно, эта способность поглощения, если бы мы удвоили массу Земли, мы этого не знаем, точно так же, как не можем утверждать и противного, - нельзя сказать, что количество поглощаемого телом эфира не должно быть пропорционально массе тела. Казалось бы, что для допущения такой пропорциональности нет достаточных оснований; более вероятно, что количество поглощения зависит от той поверхности, которая собственно и производит это поглощение; но мы не знаем законов этого поглощения, поэтому, что-либо утверждать в этом отношении, не имеем права.

Итак, то, что мы называем притяжением Земли, пропорционально массе притягиваемого тела  $m$ , обратно пропорционально квадратам расстояний  $R$  и зависит от некоторой величины  $K$ , выражающей то давление, которому подвергалась бы единица массы, находящаяся на единице расстояния от центра Земли. Приняв все это во внимание, сила  $G$  выразится следующей формулой:

$$G = \frac{mK}{R^2},$$

где  $K$  находится в зависимости от внутреннего строения вещества, составляющего Землю, от энергии эфира и еще от размеров Земли, но в каком отношении, мы пока не знаем.

Формула Ньютона дает:

$$G = f \frac{mM}{R^2},$$

где  $M$  выражает массу притягивающего тела,  $f$  – притяжение единицы массы на единицу расстояния, а остальные величины имеют одинаковые значения.

При сравнении этих двух формул возникает вопрос: возможно ли  $fM$  Ньютонского закона приравнять величине  $K$ , полученной нами формулы. В случае равенства этих двух величин, обе формулы тождественны. Но подобное тождество очевидно невозможно. В формуле Ньютона как  $f$ , так и  $M$  – величины постоянные:  $f$  выражает то стремление к притяжению, которое окажут два тела, обладающие массами, равными единице, и находящиеся на единице расстояния.  $M$  – масса притягивающего тела, в данном случае – Земли. Сила  $f$  присуща материи, и она измениться не может. Масса Земли тоже величина постоянная, между тем как наше  $K$  никоим образом быть постоянным не может, потому, что если размеры Земли даже и остаются постоянными, то величина эта зависит еще и от внутреннего строения тел, составляющих земную кору. Это ставит его в зависимость от местных условий, которые для всякой местности различны, - другими словами,  $K$  не может быть одинаковым на море и на суше. Оно не может быть тождественным в пустыне Сахаре и в скалах Кавказа, потому, что тела, составляющие земную кору в разных местностях, имеют различный состав, а вследствие этого, обладают различной способностью поглощать эфир.

Кроме того,  $K$  зависит и от энергии эфира; эта энергия должна, как мы увидим далее, изменяться с температурой, а значит, зависит от времени суток, времени года, то есть суточного и годового обращения Земли, - оно обязательно переменное.

Вот существенная разница между Ньютонским притяжением, присущим материи, и стремлением тела к Земле вследствие давления тока эфира, поглощаемого Землей.

По нашим теперешним понятиям, тяготение представляется силой неизменной, однако нельзя сказать, чтобы против этого не было возражений. В последнее время все чаще и чаще раздаются голоса, требующие точной проверки этой силы.

В первой главе я уже указал факты, порождающие некоторые сомнения в приложениях формулы Ньютона к небесным телам. Посмотрим, каковы результаты этого применения к явлениям, происходящим на Земле.

Если мы бросим взгляд на те опыты, которые производились с целью определить плотность нашей Земли, то в полученных результатах заметим большое разнообразие. Вот числа, (выраженные в плотности воды, принятой за единицу), полученные разными учеными:

Эри (Airy).....6,57

Кавендиш ( <i>Cavendish</i> ).....	5,48
Рейх ( <i>Reich</i> ) в 1837 г.....	5,49
Он же в 1849 г.....	5,5832
Бальи ( <i>Baily</i> ).....	5,6404
Корню ( <i>Cornu</i> ) и Байль ( <i>Baille</i> ).....	5,56
Жоли ( <i>Joli</i> ).....	5,692
Маскелейн ( <i>Maskelyne</i> ).....	4,5
Сеге ( <i>Segay</i> ).....	4,25

Все эти числа, хотя и получены посредством различных методов, основаны на одном и том же законе всемирного тяготения. Я полагаю нелишним остановиться здесь на некоторых из этих способов.

Из допущения притягательной силы, вытекает, что массу шарообразного тела мы можем считать всю, как бы сосредоточенной в одной точке – центре этого шара.

Кроме того, если мы вздумали задать себе вопрос, как будет притягиваться этим шаром частица, находящаяся внутри шара, под его поверхностью, то оказывается, что такая частица притягивается только тем шаром, радиус которого равен расстоянию этой частицы до центра шара. Все же, что находится над этой поверхностью, то есть вся шаровая оболочка, толщиной равной расстоянию частицы до поверхности шара, все части оболочки на нее как бы не действуют, потому что притягательная сила всех этих частиц как бы уравнивается. Положение это доказано впервые самим Ньютоном и в настоящее время доказывается во всех курсах аналитической механики.

Из этого положения выходит, что если бы мы стали опускаться в Землю, то притягивающая масса Земли все уменьшалась бы и уменьшалась так, что, например, дойдя до глубины половины радиуса, наше тело притягивалось бы только шаром (описанным половиной радиуса), объем которого в 8 раз меньше объема целого шара. А поэтому, при уменьшении объема притягивающего тела в 8 раз, притягательная сила тоже уменьшится в 8 раз, если плотность везде одинакова. Одним словом, по мере углубления в Землю, тяжесть должна уменьшаться.

Исходя из этого положения, английский астроном Эри (*Airy*) в 1854 году вздумал определить ускорение силы тяжести на поверхности Земли и затем на известной глубине для того, чтобы по этим данным определить плотность земного шара. Для этого он воспользовался шахтой в Гортоне (*Horton*), и действительно, с помощью качающегося маятника на поверхности Земли и на глубине 383 метра, определил ускорение силы тяжести. Совершенно против ожидания, ускорение на этой глубине  $g_1$  оказалось не меньшим, а большим ( $g_1=1,000052g$ ). Основываясь на этом, он определил плотность Земли, которая была у него гораздо больше, чем у других определений (6,57 плотности воды). Откуда же могла появиться подобная разница?

Уже и прошлые определения плотности земного шара (около 5,5) заставляли предполагать, что плотность нашей планеты постепенно увеличивается к центру. Все породы, находящиеся на поверхности Земли,

имеют плотность около 2.5. Громадные морские пространства заняты водой, имеющей плотность, равную единице. Для того, чтобы плотность земного шара в среднем могла выйти 5.5, нужно было принять, что в центре Земли находятся гораздо более плотные вещества. Предположение это, не имеющее опытного подтверждения, было сформулировано еще Лежандром (*Legendre*). Он принимал, что плотность верхней части земной коры = 2.5, по середине радиуса Земли – 8.5 и в самом центре – 11.3.

Рош (*Roche*) теоретически вывел другие цифры для тех же мест, именно: 2.1, 8.5 и 10.6. При такого рода допущении положение несколько изменяется. Опускаясь в Землю, мы приближаемся к более плотным ее частям, а потому масса, хотя и уменьшается, но не в той степени, как было показано выше. Кроме того, расстояние тоже уменьшается, а вследствие этого притяжение, будучи обратно пропорционально квадратам расстояний, может увеличиваться, не смотря на уменьшение притягивающей массы. Именно таким образом был истолкован тот неожиданный результат, который получился у Эри, то есть увеличение силы тяжести по мере углубления в Землю.

Что касается чересчур большой плотности, полученной Эри для земного шара, то это старались объяснить тем, что он принял при своем вычислении плотность верхних слоев, равной 2.5, тогда как, по мнению некоторых, она должна была быть принята только 2.059. Однако Эри, определяя плотность верхних слоев, основывался на опытах; казалось бы, что подобного рода ошибка должна быть невозможной.

Из опытов Эри мы, во всяком случае, видим, что ускорение силы тяжести, по мере углубления в Землю, **не уменьшается, как можно было бы ожидать, а увеличивается: это – факт.** Если мы попробуем взглянуть, что должно происходить с силой тяжести, с точки зрения кинетического ее объяснения, то увидим, что по мере углубления в Землю эфир должен сгущаться все более и более, а потому число ударов на встречающееся по дороге тело **должно быть больше, следовательно, и тяжесть тела должна увеличиваться.** Итак, опыт Эри не только не противоречит кинетическому объяснению тяготения, **но, напротив, подтверждает его.**

Попробуем теперь взглянуть на другой ряд опытов, именно на определение силы тяжести на поверхности Земли. Начнем с того, что определение силы тяжести для одного и того же места дает **не всегда совершенно согласные результаты.**

Большинство определений ускорения силы тяжести произведено с помощью качающегося маятника. Так как время колебания маятника зависит от его длины и от ускорения силы тяжести, то, зная эту длину и сосчитав точно число колебаний в известное время, имеется возможность определить и ускорение силы тяжести. Такой способ, кроме его удобства и простоты, имеет еще то преимущество, что с помощью увеличения числа наблюдаемых качаний результат может быть доведен до сколь угодно большой точности. Вот почему в настоящее время определения ускорения силы тяжести делаются чаще всего именно этим способом. Если ускорение силы тяжести для данной местности определено, то это дает нам возможность определить длину секундного

маятника, которая для данной местности должна быть так же постоянна, как и ускорение. Однако различные определения длины секундного маятника не всегда бывают согласны между собой. Так, например, для Парижа:

Бодри (*Boudry*) дал длину.. 993,918 мм  
 Био (*Biot*).....993,913 мм  
 Пире (*Peirre*).....993,934 мм

Так как ускорение меняется с изменением широты местности, то многие ученые старались эту зависимость выразить формулой. Вот некоторые из них, выраженные в метрах (Siegmond Gunther. Professor. Lehrbuch der Geophysik und physikalischen. Geographie. Stuttgart. 1884. 1 Band. S. 175):

Сабин (*Sabine*)..... $0,9909893 + 0,0051341 \sin\varphi$   
 «----» ..... $0,9912771 + 0,0051422 \sin\varphi$   
 Фостер (*Foster*)..... $0,9910057 + 0,0051495 \sin\varphi$   
 Эри (*Airi*)..... $0,9910170 + 0,0050868 \sin\varphi$   
 Баудич (*Bowditch*)..... $0,9910002 + 0,0051330 \sin\varphi$   
 Бальи (*Baily*)..... $0,9910217 + 0,0050987 \sin\varphi$   
 Борениус (*Borenins*)..... $0,9910250 + 0,0051160 \sin\varphi$   
 Пуйлье (*Pouillet*)..... $0,9910256 + 0,0050719 \sin\varphi$   
 Филипп Фишер (*Fisher*)..... $0,9910108 + 0,0051049 \sin\varphi$   
 Шмидт (*E. Schmidt*)..... $0,9909780 + 0,0051536 \sin\varphi$

Гюнтер из этих 10 определений выводит среднее значение.

Разница, конечно, может показаться вполне ничтожной, однако, если принять во внимание точность, с которой производятся опыты подобного рода, разницы не должно было бы получиться. Относить все это на счет неточности опытов и инструментов конечно легко, но все же невольно приходит на ум: **не есть ли это следствие изменяемости самой силы тяжести**, хотя в очень незначительных пределах? Для тех, кто считает притяжение результатом свойства, присущего материи, подобного рода допущение считается ересью, потому, что в формуле Ньютона нет переменных величин.

Но при научных исследованиях необходимо делать всевозможные допущения. Только те опыты могут быть признаны имеющими научное значение, которые были произведены без предвзятой идеи, принимая в соображение всевозможные гипотезы. При этих условиях произведенные опыты сами укажут гипотезу, которая неверна, и тем с большей рельефностью выставят ту, которая окажется верной. На мой взгляд, во всех опытах подобного рода было бы полезно не задаваться предвзятой идеей, а иметь ввиду и возможность ее непостоянства.

Согласно моему объяснению, сила тяжести должна быть переменна. Она должна изменяться с изменением температуры, зависящей от суточного и годового вращения Земли, а поэтому производство опытов над качанием маятника в одной и той же местности днем и ночью, летом и зимой должны

дать не одинаковые результаты. Опыты в подобном направлении, однако, не производились, потому что предвзятая идея постоянства силы тяжести делала их излишними. Нельзя впрочем, не пожелать, чтобы подобные опыты были произведены.

Да не подумает читатель, что я первый проповедаю предложение об изменяемости напряжения силы тяжести. Еще в 1879 году ничем не объяснимые изменения отвеса подали мысль Абади (*Abadie. Fignier. L'aunce scientifique. 1879. p.99*) устроить прибор, который мог бы отмечать изменение напряжения силы тяжести в данной местности. Мысль эта не нова: она зарождалась даже у тех, кто не мог не признавать закона Ньютона, а, следовательно, и постоянства силы тяжести.

Насколько мне известно, вопрос это был опять поднят в последнее время в Англии, где и была учреждена комиссия под председательством знаменитого ученого, сэра В.Томсона (*Sir. W. Thomson*) для исследования законов изменения направления и напряжения силы тяжести. Результаты исследований этой комиссии будут иметь громадное значение и могут пролить новый свет на эту загадочную силу.

Говоря об изменении силы тяжести, понятное дело, я говорю об одной и той же местности, так как в различных местах земного шара она различна. Разница эта зависит от двух факторов, а именно: от центробежной силы и от расстояния места от центра Земли, то есть от высоты над уровнем моря.

Как известно, полагают, что Земля имеет вид сфероида вращения, сплюснутого у полюсов, - таковой, по крайней мере, вид приписывался океану.

Так как этот сфероид вращается вокруг своей оси в 24 часа, то на различных параллелях его будет развиваться некоторая центробежная сила, имеющая свою определенную величину для каждой параллели. Центробежная сила будет противодействовать силе тяжести, а поэтому уменьшение этой последней будет значительнее всего на экваторе, и влияние этого уменьшения будет постепенно убывать по мере приближения к полюсам.

С другой стороны, земной шар несколько сплюснут у полюсов. Величина сплюснутости Земли считается приблизительно  $1/289$ . В последнее время, на основании более точных вычислений найдено, что эта сплюснутость равняется  $1/294 - 1/292$ , поэтому расстояние тела, находящегося на экваторе, будет большее от центра Земли, чем то же расстояние тела, находящегося у полюсов. Так как сила тяжести обратно пропорциональна квадратам расстояний от центра, то тяжесть на экваторе должна быть слабее, чем у полюсов, а отсюда – другое влияние, ставящее силу тяжести в зависимость от широты местности.

Расчет некоторых ученых показал, что величина ускорения силы тяжести, в зависимости от обоих этих влияний широты местности, может быть вычислен по формуле:

$$g_{\lambda} = 978,07 + 5,080 \sin^2 \lambda$$

где  $\lambda$  представляет широту местности. Формула эта, впрочем, другими учеными изображается несколько иначе. Так опыты русских ученых: Савича,

Смыслова и Ленца, проведенные в различных областях Европейской России, привели их к выводу следующей формулы:

$$g_{\lambda} = 977,7659 + 5,3676 \sin^2 \lambda$$

Так как место испытания редко может находиться на идеальной поверхности (уровень моря), которую приписывают земному шару, а среди континента находится несколько выше ее, положим на высоту  $h$ , то в этом месте сила тяжести должна быть несколько меньше, вследствие большого расстояния места от центра Земли. Такое уменьшение ускорения вычисляется по формуле:

$$g_h = g (1 - 0.00000314h)$$

где  $h$  есть высота местности в метрах. И эта формула тоже изменяется некоторыми учеными: так Фэй (Faye) дает для нее следующее выражение:

$$g_h = g (1 - 0.00000196h)$$

Соединяя оба влияния от широты местности и высоты над уровнем океана, получим следующую формулу:

$$g_{\lambda h} = 980,61 - 2,539 \cos 2\lambda - 0,0003082$$

Формула эта дает возможность, зная широту местности и высоту над уровнем моря, определить ускорение силы тяжести для данной местности совершенно точно. Она имеет чрезвычайно важное значение, так как дает возможность точно определить форму Земли. Зная широту местности и вычислив посредством качания маятника ускорение силы тяжести, мы можем точно получить высоту местности над уровнем океана, а, следовательно, и расстояние места испытания от центра Земли.

Дело в том, что геодезические и астрономические измерения всегда основаны на показаниях горизонтальной плоскости с помощью уровня. Показания же эти не дают математически точно этой плоскости. Во многих случаях учеными было замечено отклонение отвеса от точного вертикального направления (направленного к центру Земли).

Так, например, Маскелейн (*Maskelyne*) и Гуттон (*Hutton – Maskelyne-Hutton. An account of the calculation made from the survey and measures taken of Shehallien, in order to ascertain the mean density of the Earth. Phil Trans. Vol. LXVIII. P.689*), желая определить отклонение отвеса, которое производит гора Шнгалин (*Schhallien*), нашли, что это отклонение доходит до 6" от отвесной линии. Точно также полковник Кличко, во время геодезических работ на Кавказе, нашел отклонение отвеса от вертикальной линии, доходящее до 54".

Подобные отклонения присваивались влиянию гор. Однако исследования Швейцера (*Schweizer. L'untersuchungen uber aine in der Nahe von Moscau stattlinde. Localattraktion. Moscau. 1864.*) в окрестностях Москвы, где нет

значительных гор, показали ему тоже существование отклонения отвеса, и притом довольно значительного, именно 8".

Отсутствие гор в окрестности требовало другого объяснения. Не осталось ничего более, **как предположить, что внутри Земли находятся пустоты, которые и составляют причину подобного отклонения.**

Если мы примем во внимание, что гора Шегалин отклонила отвес менее 6", то для произведения отклонения в 8" в окрестностях Москвы, пришлось бы допустить существование довольно изрядной пустоты.

Однако горы **не всегда производят подобное отклонение.** Так, например, самый значительный горный хребет на земном шаре – Гималайский – производит **несравненно меньшее отклонение отвеса, чем то, которого можно было бы от него ожидать.** Подобного рода результаты пришлось приписать тому, что хребет этот состоит **из более легких пород.**

Точно также ученые Бугер (*Bouguer*) и Лакондамин (*La Condamine*), исследовавшие отклонение отвеса горою Чимборазо, должны были прийти к заключению, **что в горах Перу существуют пустоты.**

Возможны ли подобные допущения или нет, я этого здесь рассматривать не буду; обращу только внимание на то, что допущение существования пустоты внутри Земли, или легких пород, составляющих Гималайский хребет, **не есть результат опыта или наблюдения. Предположение это чисто умозрительно и делается исключительно для того, чтобы примирить факт отклонения отвеса с законом всемирного тяготения.** Для нас не важно, верно или нет объяснение причины; важен сам факт, что отвес в различных местах отклоняется от своего вертикального положения, а, следовательно, основанные на его показаниях геодезические и астрономические работы не могут нам дать безусловной точности.

Факт этот признается всеми. Абади даже доказывает, что это отклонение не представляет постоянной величины, а меняется для одной и той же местности.

Итак, показаниям отвеса доверять нельзя, а потому, желающим произвести такую работу, как определение точного вида земного шара, пришлось отрешиться от произведения этого определения геодезическими средствами; к тому же геодезический способ в этом случае был бы невозможен, потому что моря, океаны препятствовали бы составлению триангуляционной сети.

Это заставило прибегнуть к иному способу. Нашли возможность определить форму земного шара, вычисляя расстояние места испытания от центра Земли. Наблюдения в этом случае состоят в определении ускорения силы тяжести с помощью качания маятника. Наблюдения подобного рода возможны везде – и на континентах, и на островах, находящихся посреди громадного океана. Получив величину ускорения для различных, очень многих точек и вычислить по ним на основании закона всемирного тяготения расстояние этих точек от центра, мы могли бы составить точное понятие о форме земного шара. Так, по крайней мере, полагали. Что же однако оказалось?



Результат получился совершенно неожиданный. Оказалось, что **на всех островах ускорение силы тяжести было значительно больше, чем следовало ожидать.**

По определению Фишера, Ганна, Листинга и др. оказалось, что на островах, расположенных в открытом океане, маятник на уровне моря совершает средним числом 9,5 колебаний больше, чем близ больших континентов. Принимая, что одно лишнее колебание соответствует понижению уровня на 120 метров, следовало допустить, что все острова, расположенные посреди океана, **находятся на 1000 метров ниже (ближе к центру Земли) идеальной сферической поверхности.** Пришлось заключить, что океаны представляют собой не сферическую, а **некоторую вогнутую (по сравнению со сферической) поверхность.** Подобный факт требовал объяснения.

Было трудно в этом случае приписывать подобное явление пустотам внутри Земли. Говорить о существовании вблизи островов более плотных пород было невозможно, потому что эти острова были окружены на громадное расстояние такой средой как вода (плотность 1). Пришлось изыскать другое, хоть сколько-нибудь подходящее объяснение. Было сделано допущение, что это понижение производится притяжением воды в океанах берегами континентов. Стокс (*Stokes. On the variation of gravity at the surface of the earth. Cambridge. 1849*) в 1849 году и Филипп Фишер (*Ph. Fischer. Untersuchungen uber die Gestalt der Erde. Darmstadt. 1868*) в 1869 году старались математически доказать, возможность подобного допущения.

В недавнее время по этому поводу возгорелась интересная полемика между известным астрономом Фэй (*Faye. Sur les variations seculaires de la figure mathematique de la terre. Compt. rend. de l'acad. France tome XC p.1185*) и столь же известным геологом де-Лаппараном.

Фэй, желая доказать, что Земля представляет собой правильный эллипсоид вращения, утверждал, что изменения силы тяжести на островах происходит от утолщения в этом месте земной коры, которая должна считаться более плотной, чем жидкое расплавленное ядро. Утолщение коры он приписывал большому охлаждению коры под морем, которое должно, по его мнению, усилиться вследствие подводных течений от полюсов к экватору. Лаппаран опровергает этот взгляд, доказывая, что изменение температуры на несколько градусов не может оказать влияния на температуру расплавленного ядра, имеющую не менее 2000°, через толщину земной коры, имеющую не менее 20.000 метров. Кроме того, Лаппаран указывает на места на континенте в Сибири, в которых температура на поверхности далеко ниже 0° (температура дна океана). Однако, там увеличения силы тяжести не отмечается; между тем, если допустить возможность влияния наружной температуры на толщину коры, то в этих местах толщина ее должна быть еще больше. На основании всего этого Лаппаран утверждал, что на островах должно существовать действительное понижение, то есть приближение к центру. Между тем, новая неожиданность постигла ученый мир.

Кларк (*Clarce. Comparison of the Standards of length at the Ordnance Survey Office. London. 1866*) пожелал определить подобным же образом вид земного шара и нашел, что он не представляет собой круга, как бы это следовало ожидать, а что, напротив, он сплюснен, и что эта сплюснутость достигает  $1/3270$  земного радиуса, что составляет примерно 2000 метров. По его исследованиям самая большая сплюснутость соответствует с одной стороны Зондскому архипелагу, а с другой стороны – находится вблизи Панамского перешейка; самая же возвышенная точка лежит в Африке на пересечении экватора с меридианом, проходящем через Вену.

Сопоставляя эти исследования Кларка с вычислениями Фишера, невольно напрашивается вопрос: почему эта наибольшая сплюснутость, то есть наибольшее понижение океана, **находится именно вблизи Панамского перешейка**? Если континенты притягивают к себе воду, то такие два могучие континента, как Северная и Южная Америка, должны бы были притянуть воды океана, и вблизи Панамского перешейка должно было бы образоваться поднятие уровня моря, но никоим образом не понижение его, как показал Кларк. Согласовать эти факты положительно невозможно. Еще труднее понять, каким образом моря могут притягиваться континентами настолько, чтоб их уровень понижался на 1000 метров и в то же самое время самый большой горный хребет на Земле, Гималайский, производит ничтожное отклонение отвеса, а какая-то ничтожная гора Шегалин производит отклонение на 6".

Не вдаваясь в рассуждения по этому поводу, заметим, что везде, где производились измерения силы тяжести, посреди больших водяных пространств – **везде сила тяжести оказывалась большей**; между тем, при многих измерениях силы тяжести внутри континентов, **она оказывалась обыкновенно значительно меньше**. Исследования Кларка уже показали, что внутри Сахары существует как бы вздутие экватора. Это значит, что в этом месте сила тяжести оказалась меньше. Бугер и Лакондамин производили определение ускорения силы тяжести на горе Ничинча (равной по высоте Монблану). В их вычислениях сила тяжести тоже оказалась недостаточной. Причина такого явления была опять приписана существованию пустот в горах Перу. Точно также русский ученый Стебницкий, производивший целый ряд опытов над длиной секундного маятника на Кавказе, по сравнению полученных им результатов с предполагаемыми, вынужден был прийти к заключению, что в это местности ускорение силы тяжести должно быть принято менее следуемого, что снова было приписано существованию значительных пустот в горах Кавказа.

Это ряд примеров мог бы быть значительно увеличен, но я полагаю, что и их достаточно. Существуют ли в Земле пустоты или нет, могут ли оказывать такое влияние легкие породы, могут ли континенты своим притяжением понижать уровень воды посреди океана на 1000 метров, мы этого касаться не будем и предоставим читателю самому вывести из всего вышесказанного надлежащее заключение. Здесь мы только констатируем следующее:

1. Линия отвеса не всегда совпадает с вертикальной линией.

2. Существуют предположения, что направление линии отвеса не остается всегда постоянным (Абади).
3. Напряжение силы тяжести оказывается постоянно меньше посреди континентов и больше посреди океана.

Возможно ли объяснение этих фактов предлагаемой мною гипотезой?

Я уже указал, что на основании наших выводов, ток эфира не может быть постоянным: он различен в различных местностях и даже может изменяться в зависимости от вращения Земли. Если в данной местности ток этот сильнее, чем в соседних, то понятно, что в этих соседних местностях ток несколько отклонится от вертикального направления и произведет отклонение отвеса. Для этого нет надобности допускать существование внутри Земли весьма подозрительных пустот. Тут лежит слой, способный более поглощать эфир, а тут другой, поглощающий его меньше, - очевидно, отклонение отвеса произойдет в сторону первого. Так как отклонение должно происходить в сторону более сильного течения эфира, то точные исследования могли бы показать местность, которая как бы притягивает к себе все отвесы, расположенные вокруг нее. Существование пустоты внутри Земли произвело бы как раз обратное действие; все отвесы, расположенные вокруг, отклонились бы от нее в противоположную сторону.

Эта разница дает возможность подтвердить или опровергнуть мое мнение опытом, произвести который было бы очень желательно.

Только что описанное мной влияние есть влияние постоянное, так как слои, составляющие земную кору, не перемещаются с места на место. Но другое влияние, зависящее от энергии эфира, переменное, а потому может произвести то явление, на которое указал Абади, то есть, временное уклонение отвеса то в ту сторону, то в другую. Я пока умолчу о других влияниях, которые постараюсь разобрать впоследствии.

Изменение силы и направление тока эфира влечет за собой изменение напряжения, а равно и направление действия силы тяжести. Но почему же тяжесть эта проявляется сильнее посреди океана, чем на континентах?

Вспомните ту причину, которая производит тяжесть, то есть ток эфира. Причина этого явления лежит в способности пористых тел поглощать газы.

В начале главы я показал, что чем меньше сосуд, тем поглощение должно идти сильнее. Для эфира промежутки между частицами таких тел как песок, например, служат помехой: они слишком для него крупны. Его поглощение производится теми промежутками, которые существуют между молекулами тела. Вода в этом случае рассматриваемая как тело, состоящее из совершенно равных частиц, дает точно также промежутки, но эти промежутки будут совершенно одинаковы и притом чрезвычайно малы, а потому мы должны признать, что в ней поглощение эфира пойдет несравненно успешнее, чем в такой среде как песок. Это рассуждение ясно показывает, что **ток эфира в местности, окруженной со всех сторон водой, должен идти быстрее**, поэтому и тяжесть в этих местах должна казаться нам большей.

Вследствие этого **в приморских местностях отвес должен отклоняться в сторону моря**, то есть в сторону среды, которая обладает

меньшей плотностью, хотя последнее никаким образом не может согласоваться с тем понятием о тяжести, которое истекает из гипотезы притяжения, присущего материи. Я не знаю опытов, произведенных в этом роде, но надеюсь, что если они будут произведены, то окажутся согласными с моими выводами. Это еще один из опытов могущих подтвердить или опровергнуть мою гипотезу.

Проповедуя идею изменяемости силы тяжести, я обязан указать те основания, которые послужили мне лично для признания возможности подобного допущения.

Обыкновенный и самый точный способ определения ускорения силы тяжести основан на наблюдении качания маятника. Чем большее число качаний маятника будет наблюдаться, тем с большей точностью можно вычислить ускорение силы тяжести. Подобного рода определение ускорения силы тяжести может удовлетворить только того, кто имеет предвзятую идею и считает напряжение тяжести неизменным. Раз мы допускаем, что сила тяжести изменяет свою величину во времени, **мы должны признать этот метод недостаточно точным.**

Гораздо вернее, хотя, менее точно, можно судить о тяжести по прибору, подобному пружинным весам. Исходя из этого положения, я построил прибор, состоящий из рычага, короткое плечо которого было соединено со стальной пластиной. Рычаг опирался на нож, точно также как и соединяющая его короткое плечо с пластинкой сержка была снабжена стальными ножами. Вес длинного плеча рычага уравнивался упругостью стальной пластины. Чтобы дать понять читателю о размерах, скажу, что натяжение пластины в то время, когда рычаг находится в горизонтальном положении, было около 20 кг (50 ф.). Этот незамысловатый прибор оказался довольно чувствительным для того, чтобы убедить меня в изменяемости напряжения силы тяжести. Производя наблюдения в продолжение 28 месяцев и делая в день по 5-6 отметок в определенные часы, для меня стало ясно, что показания прибора изменяются, то есть длинное плечо то опускается, то поднимается относительно горизонтальной линии.

Построив кривую этих изменений, я убедился, что они имеют определенную периодичность – суточную и, кроме того, еще изменяются в более длинные периоды, находящиеся может быть в связи с состоянием погоды.

Я считаю излишним добавлять, что мои наблюдения сопровождалось наблюдением температуры и барометрического давления. В продолжении всего периода мне много раз случалось получать одинаковые показания при самых разнообразных комнатных температурах, и, обратно, при одинаковых показаниях термометра получать самые разнообразные показания прибора.

Считаю не лишним упомянуть здесь об одном моем опыте, во время полного солнечного затмения 7 августа 1887 года, который был для меня вполне убедителен. Я отправился в местность близ Москвы, где фаза полного затмения продолжалась около 30" (деревня Владыкино), захватив с собой термометр, нефтяной барометр и мой прибор. На всех трех приборах я делал отметки каждые 5 минут. Как известно, окрестности Москвы в то утро были

покрыты густым, совершенно непроницаемым туманом. Во все время затмения ни термометр, ни барометр не показали ни малейшего изменения. Были колебания температуры в  $0,1^\circ$ , а барометр изменял показания на 1 мм, но эти изменения не представляли никакой правильности и должны были быть отнесены к случайным. Совершенно другое показал мой прибор. С момента первого контакта, рычаг прибора, находившийся до тех пор в абсолютном покое, начал понижаться. По мере надвигания Луны на Солнце опускание продолжалось и достигло максимума 8 минут спустя после полного затмения, после чего рычаг стал подниматься, но не равномерно, как перед тем опускался, а толчками, так, что вычерченная кривая представляла собой идущую кверху волнообразную линию. Такое показание убедило меня окончательно, что изменение показаний рычага не есть результат ни изменения температуры, ни барометрического давления.

Все мои объяснения до сих пор основывались на действии тока эфира, который производит, по моему мнению, то давление, которое мы называем тяжестью. Эфир этот, поглощаемый Землей чисто механическим путем, превращается внутри Земли в весомую материю и дает ей прирост.

По этому поводу мне было сделано одним из профессоров следующее замечание: для произведения того явления, которое мы называем тяжестью, необходимо известное количество ударов эфирных атомов известной силы. Все это количество эфира должно быть поглощено Землей и превращено в весомую материю. Если оно будет очень велико, то прирост земли может оказаться настолько большим, что гипотеза делается невозможной вследствие своей неправдоподобности. Нельзя не сознаться, что для моей гипотезы это замечание представляется существенно важным.

Опровергнуть это возражение я мог бы только вычислением, но, не имея возможности теперь основать мой расчет на точных цифрах, я должен прибегнуть к некоторым предположениям, может быть неточным, но которые скорее будут сделаны не в мою пользу. Для получения правильного результата мы должны избрать надлежащий путь. Для начала я укажу тот путь, который не смотря на то, что на первый взгляд кажется правильным, не может быть принят, так как ведет к неверным заключениям, а затем укажу, где заключается ошибка. Казалось бы, что сила тяжести должна быть воспроизведена ударами атомов эфира, а потому, если означить массу атома через  $m$ , а скорость движения этих атомов к центру Земли (скорость тока) через  $v$ , то будем иметь живую силу атома  $\frac{mV^2}{2}$ . Удар этих атомов числом, положим, и производит, по нашему предположению, то, что мы называем весом тела. Но сколько таких ударов необходимо для произведения известного веса, мы не знаем, потому что не знаем, ни  $m$ , ни  $V$ . При этих условиях нужно положить, что вес тела:

$$G = n \frac{mV^2}{2}$$

Входящие в это выражение величины нам неизвестны, а потому мы делаем относительно них некоторые предположения. Я думаю, что скорость  $v$ , например в 10 метров, по нашим понятиям об эфире, не могла бы считаться

преувеличенной. Двигаясь с этой скоростью, эфир постепенно уплотняется и, наконец, на известной глубине образует первичное вещество, а из него химические тела. До какой же степени нужно довести уплотнение эфира, чтобы получить первичное вещество? Принимая во внимание, что при опытах над сжимаемым газом, проводимых Наттерером, водород был сжат до 1/1000 своего объема и что эфир гораздо более упруг, мы должны допустить, что он способен сжиматься более, чем водород, скажем до 1/1500 своего объема. Другими словами я допускаю совершенно правдоподобное предположение, что предел уплотнения эфира будет достигнут при уменьшении его объема только до 1/1500 первоначального.

Сделав подобное предположение, легко видеть, что если эфир в какую-либо единицу времени пройдет через земную кору 1500 метров, то в эту же единицу времени приращение земной коры должно быть в этом месте в 1 метр. Так как мы предположили скорость движения эфира, равной 10 м/сек., то, очевидно, за один час он пройдет 36.000 метров, следовательно, прирост земной коры в этом месте составит  $36000/1500 = 24$  метра, или в год –  $24 \times 24 \times 365 = 210.240$  метра. Таким образом, за 30 лет Земля должна была бы удвоить свой диаметр. Такой результат делает нашу гипотезу неправдоподобной, а между тем, скорость в 10 метров в секунду нельзя считать преувеличенной.

В таком виде мне было представлено возражение против возможности гипотезы. Это возражение равносильно полному опровержению, если нет возможности его устранить.

Но приведенное рассуждение не совсем верно. Ошибка происходит от того, что расчет произведен неправильно. Цель моя состоит в том, чтобы обратить внимание читателя на тот прием, который должен быть употреблен при этом вычислении.

Представим себе какую-либо материальную частицу. Она со всех сторон претерпевает удары атомов эфира, движущихся с некоторой скоростью  $V$ . Атомы эфира, обладая этой скоростью, двигаются еще и в направлении центра Земли. Положим, что скорость этого движения есть  $v$ . Тогда атом, ударяющий сверху частицы, будет иметь скорость  $(V + v)$ , а его живая сила будет:  $\frac{m(V + v)^2}{2}$ .

С другой стороны, скорость атома, ударяющего снизу, будет  $(V - v)$ , а его живая сила будет  $\frac{m(V - v)^2}{2}$ .

То, что мы называем весом тела и что мы обозначим через  $G_1$ , образуется от разности суммы живых сил всех атомов, ударяющих сверху и снизу, то есть:

$$G_1 = n \frac{m}{2} ((V + v)^2 - (V - v)^2)$$

где  $n$  – число атомов, ударяющих на всю поверхность материальной частицы, предполагая, что число это сверху и снизу одинаково.

Разрывая скобки, получим:

$$G_1 = n \frac{m}{2} 4Vv \text{ или } G_1 = 2nmVv$$

В приведенном ранее примере мы нашли, что  $G = n \frac{mv^2}{2}$ . Если возьмем отношение этих двух значений  $G$  и  $G_1$ , то увидим, что:

$$\frac{G}{G_1} = \frac{n \frac{mv^2}{2}}{2nmVv} \text{ или } \frac{G}{G_1} = \frac{v}{4V}, \text{ откуда } G_1 = \frac{4V}{v} G$$

Прошу обратить внимание, что скорость тока эфира в обоих случаях предполагается нами одинаковой.

Итак, действительный эффект тяжести  $G_1$  во столько раз больше ранее нами вычисленного эффекта  $G$ , во сколько раз  $4V$  больше  $v$ . Через  $V$  мы обозначили скорость движения эфирных частиц. Какова эта скорость, мы не знаем, однако приблизительно можем судить о ней по скорости движения частиц газов. Клаузиус вычислил, что частица водорода движется со скоростью 2000 м/сек.

Мы знаем, что живая сила различных газов одинакова, то есть, что квадраты их скоростей обратно пропорциональны их массам. Если допустить, что атом эфира в 100 раз меньше частицы водорода, то скорость  $V = 20.000$  м/сек. Допущение, что частица эфира составляет 1/100 частицы водорода, маловероятно, - она, вероятно, гораздо меньше, тогда и скорость  $V \gg 20.000$  м/сек. Такая скорость не должна удивлять нас, если вспомнить, что свет, передаваемый эфиром, имеет скорость 300.000.000 м/сек. Помня, что  $v$  принято нами 10 м/секунду, получим:

$$G_1 = 8000G$$

То есть действительный эффект тяжести в 8000 раз более того, который был нами вычислен ранее. Следовательно, для произведения того же эффекта нужна скорость тока эфира 10/8.000 м/сек., а при такой скорости, нарастание земной коры в 24 метра произойдет примерно за год,- нарастание не столь большое, чтобы его пришлось признать неправдоподобным.

В действительности это нарастание, вероятно, еще меньше. Вероятно, что для полного сжатия эфира его придется сжать гораздо больше, чем 1/1500. Что же касается скорости движения частиц эфира, то она, вероятно, гораздо более предположенной. Во всяком случае считаю нужным повторить еще раз, что в приведенном мною примере **я не имел ни малейшего намерения дать абсолютные числа, а только хотел показать тот метод, который нужно приложить к этому случаю** и, вместе с тем, что, принимая даже числа маловероятные, преувеличенные не в пользу гипотезы, нарастание земной коры не получается невероятным, невозможным. Точные цифры, мне кажется, могут быть со временем получены как для скорости движения эфирных атомов, так и для плотности эфира. Относительно того, возможно ли допустить нарастание Земли, я буду говорить в главе V, а теперь укажу еще на некоторые возражения, которые мне были сделаны.

В первом, французском издании моей гипотезы, сказав о том, что тяжесть производится током эфира, я не счел нужным вдаваться в большие подробности, полагая, что механизм действия понятен сам собой. Однако, это оказалось недостаточным. Многие спрашивали меня, как я могу объяснить то,

что лист железа, поставленный на ребро, весит столько же, как и лежа плашмя. Многим кажется, что число ударов эфирных частиц зависит от горизонтального сечения тела, а потому, если это сечение меньше, то и вес того же тела должен быть меньше.

Подобное предположение неверно, в чем легко убедиться. Эфир, по нашему предположению, настолько тонок, что свободно проникает во все поры между материальными частицами, двигаясь постоянно к центру Земли. Он омывает своим током всякую частицу материи, а потому, помещающиеся сверху частицы не будут препятствовать действию эфира, и для частиц, лежащих ниже, не будут играть роль ширмы. Атом, передавший часть своей живой силы материальной частице, не может остаться с меньшей энергией в среде, которая обладает избытком энергии. При первом же столкновении потерянная энергия сейчас же возмещается. Эфир, двигаясь через тело будет оказывать давление на поверхность каждой из молекул материи, а, потому вес тела составит из известного давления на сумму поверхностей всех молекул, составляющих тело. Другими словами, вес тела пропорционален числу частиц, составляющих тело, вернее, той поверхности, которая получится от суммирования поверхностей всех молекул, составляющих тело.

Если верхние частицы не могут служить ширмой для нижних, потому что ток эфира движется чрезвычайно медленно, то положение тела не может иметь никакого влияния на его вес.

Есть еще одно возражение, которое я не могу обойти молчанием. Приписывая притяжение исключительно току эфира, я говорю, что только тела большого объема способны производить превращение эфира в весомую материю. Опыт Кавендиша, повторенный впоследствии еще с большей точностью многими учеными, показывает, что тела незначительных объемов, в которых нельзя предположить превращения эфира в первичную материю, а следовательно, и постоянного тока эфира, оказывают друг на друга тоже некоторое влияние в притягательном смысле. Подобное явление не имеет ничего общего с тяготением и объясняется совершенно другим образом. Постоянный обмен эфирных атомов, происходящий на поверхности любого тела, заставляет нас предполагать движение этих атомов в направлении пор поверхности, то есть в направлении нормальном к этой поверхности. Обратите внимание, что произойдет, если два тела будут находиться одно вблизи другого. Атомы, выходящие из пор, находящихся на линии центров тел, оттолкнутся в обратную сторону, но атомы, вышедшие из пор под некоторым углом к линии центров, при своем столкновении **получат стремление двигаться от линии центров в направлении перпендикулярном к ней**. Такое стремление, очевидно, произведет некоторое разряжение эфира между телами, которое будет поддерживаться постоянным обменом эфира на поверхности тела. Разряжение эфира между телами повлечет за собой их сближение, вследствие большого давления с противоположной стороны. Насколько мое рассуждение имеет основание, легко убедиться. Так как разряжение производится обменом эфира, то, чем энергия эфира больше, тем и обмен должен быть энергичнее, стало быть, и разряжение сильнее. Поэтому,



стремление тел к сближению, обнаруживаемое опытом Кавендиша, должно изменяться с повышением температуры. Верно ли мое заключение, может подтвердить только опыт.

Все вышеизложенное показывает, каким образом возможно дать кинетическое объяснение тому явлению, которое мы называем всемирным тяготением.

Объяснение это основано на чисто механических началах. Но оно вытекает из гипотезы, которая приводит нас к совершенно новым заключениям, непонятным и невероятным на первый взгляд. Гипотеза эта утверждает, что все мировые тела увеличиваются в своем объеме, что они растут, а из этого вытекает множество новых, еще более оригинальных следствий. Все это должно подлежать тщательному рассмотрению, так как несогласие выводов с действительностью может показать невозможность подобной гипотезы (роста мировых тел), а без этого невозможно и то объяснение тяготения, которое я дал выше. Объяснение всего этого постараюсь дать в следующей главе.

## **Глава IV**

*Как мы должны понимать слово энергия. От чего зависит энергия. Различные виды ее проявления. Энергия атомов эфира. Равномерное распределение эфира в мировом пространстве. Обстоятельства, при которых энергия эфира распространяется лучеобразно. Волнообразное*

*распространение энергии эфира. Возможно ли сравнить эту энергию со светом и лучистой теплотой. Некоторые замечания по поводу колебательной теории света. Что должна представлять собой энергия вращательного движения атомов эфира. Движение свободных весоных молекул в сопротивляющейся эфирной среде. Каждое столкновение заставляет энергию молекулы возродиться. Зависимость между свойствами газов и величиной размаха. Газ, в котором столкновений молекул не происходит. Радиальное состояние газов. Общий взгляд на внутреннее строение тел. Можем ли мы допустить, что молекулы между собой не соприкасаются. Сила сцепления. Расширение тел от теплоты. От чего зависит плотность тел. От чего она должна зависеть. Несколько слов о скрытой энергии тел. Все виды энергии сводятся к одному, именно, к энергии атомов невесоного материального эфира.*

В предыдущих главах я не раз упоминал слово энергия и даже старался объяснить, как следует понимать это слово. В настоящее время я намерен более подробно рассмотреть различные виды энергии, причем, для цельности изложения вынужден буду иногда повторять изложенные выше идеи.

В основу этой теории положена инерция, как свойство, присущее материи. Таковой ее признают в настоящее время все ученые без исключения. Закон инерции, высказанные впервые Галилеем и развитый затем Декартом (некоторые приписывают эту заслугу Ньютоу), состоит в том, что материальное тело, находящееся в покое, не может начать движение без какой-либо причины, и, обратно, тело, находящееся в движении, не может перейти в состояние покоя без того, чтобы на него не подействовала какая-либо внешняя сила. Одним словом, тело не может изменить своего состояния (покоя или движения) без воздействия внешней силы.

Опыт нам показывает, что для приведения тела в движение, мы должны употребить известное усилие, затратить работу. Усилие, работа, затраченная на приведение тела в движение, равняется той, которую нужно употребить для его остановки. Выходит, что тело, при сообщении ему движения как бы поглощает в себя ту работу, которая была затрачена на приведение его в движение. Оно несет в себе эту работу и отдает ее тогда, когда встретит на своем пути какое-либо препятствие. Все это так часто повторяется на наших глазах, что мы считаем это самым обыкновенным и естественным явлением. Однако если вдуматься хорошенько в это явление, то причина его окажется вполне непонятной и необъяснимой.

Тело, находящееся в движении, не отличается ничем от того же тела, находящегося в покое. Между тем, оно приобретает свойство преодолевать

известное сопротивление. Летящее ядро пробивает броню корабля, ветер вырывает деревья с корнем, вода вращает колеса фабрики, размывает берега, прорывает платины. Что же в этом случае вложено в движущееся тело? Какое изменение произошло в нем с того момента, как оно начало двигаться? – Оно отличается тем, **что ему сообщена энергия.**

Подобная фраза отнюдь не представляет собой какого-либо определения энергии, и смотреть на нее нужно как на условный способ выражения мысли. Вопрос же, что такое энергия, остается для нас пока неразъясненным. Мы можем сказать, что энергия есть та сила, которой обладает тело, находящееся в движении. Но в чем заключается эта сила, этого мы, ни понять, ни разъяснить не можем.

Оставив поэтому без ответа вопрос о сущности энергии, мы будем заниматься исключительно рассмотрением ее проявлений. Как мы видим, энергия есть проявление инерции, она измеряется той работой, которую нужно затратить на приведение тела в движение. Работа эта поддается нашему измерению, а потому, может быть определена с достаточной точностью.

Величина затраченной на приведение тела работы зависит от скорости, с которой начинает двигаться тело и от массы тела. Для увеличения скорости движущегося тела требуется новая затрата работы в направлении движения; для уменьшения скорости требуется известное сопротивление, то есть затрата работы в направлении, обратном движению.

Таким образом, мы можем рассматривать энергию, как особую субстанцию. Можно сказать, что тело двигающееся обладает энергией, тело, находящееся в покое ею не обладает. Для приведения тела в движение необходимо сообщить ему энергию; чтобы остановить его нужно отнять энергию. Для увеличения скорости нужно добавить энергию, для уменьшения – отнять часть энергии.

При столкновении двух тел, движущихся с различными скоростями, часть энергии одного тела переходит к другому. Не трудно убедиться, что после столкновения, сумма энергии останется прежней. Это показывает на, что, во-первых, энергия способна переходить от одного тела к другому, во-вторых, энергия не теряется, не превращается в ничто.

Из первого заключения видно, что передача энергии совершается только **при непосредственном контакте** двух материальных тел; нет ни одного доказанного опыта или наблюдения, **где было бы доказано, что энергия была передана на расстоянии.** Такой вывод служит главным основанием кинетической теории.

Второе заключение показывает, что энергия не уничтожается, и приводит нас к признанию так называемого **закона неистощаемости энергии**, правильность которого была положена в основу наших рассуждений.

Бывают случаи, когда энергия движущегося тела, будто пропадает. Например, молот, который движется и ударяется о наковальню; он обладал некоторой энергией, но после удара движение его прекращено, наковальня тоже осталась в покое; казалось бы, энергия могла исчезнуть бесследно. Однако в этом случае происходит нагревание молота и наковальни, то есть переход

энергии в теплоту. Работы Майера и Джоуля доказали, что **теплота есть энергия движущихся в теле частиц и может быть превращена в работу.**

Примером подобного рода превращения энергии служит паровая машина. Наблюдения показали, что часть теплоты пара теряется. Потеря эта всегда строго пропорциональна произведенной паровой машиной работе, из чего можно заключить, что теплота это энергия частиц пара, которая в этом случае превращается в работу. Итак, кроме энергии движущихся масс, существует энергия в виде теплоты. Эта энергия не может быть наблюдаема нашим зрением только потому, что движущиеся частицы чрезвычайно малы, но действует на другие органы наших чувств и познается нами в виде теплоты. Есть и другие виды энергии.

Мы получаем от Солнца свет и теплоту. Теплота передается посредством лучей, проходящих чрез мировое пространство, наполненное исключительно эфиром, то есть энергия передается при посредстве атомов эфира. Это приводит нас к необходимости признать новый вид энергии – **энергии атомов эфира.** Вместе с тем, вопрос о материальности эфира решается сам собой, ведь передача энергии иначе, как через прикосновение материальных частиц, немыслима.

Энергия, как мы видели выше, проявляется только в виде движения материи. Если мы признали, что колебание эфирных атомов представляет собой особый вид энергии, то, вместе с тем, **мы должны признать эфир материальным,** потому что передача энергии иначе, как через соприкосновение материальных частиц, для нас немыслима. Итак, мы убеждаемся в существовании третьего рода энергии, именно, энергии атомов эфира, частиц материи, гораздо меньших, чем молекулы тел. Энергия эта, действуя на органы наших чувств, проявляется в виде света и лучистой теплоты.

Во второй главе я показал, что энергия твердого эфирного атома в некоторых случаях может превратиться из кинетической в скрытую, напряженную. Такое скрытое состояние присуще не только атомам эфира. Молекулы материальных тел тоже обладают подобной энергией. Легче всего в этом убедиться, взяв какое-либо взрывчатое тело, скажем динамит, нитроглицерин и др. Тела эти в обычном своем виде не проявляют никакой энергии, глядя на них, невозможно было бы предположить, сколько энергии заключается в них. При известных условиях тела эти вдруг высвобождают громадное количество энергии. Откуда она появилась? Вероятно, она заключалась в них в скрытом состоянии.

Если вещества способны сохранять энергию в скрытом состоянии, то можно допустить, что она была вложена в них ранее. Новейшие наблюдения показали, что при всякой химической реакции происходит или поглощение теплоты (аккумуляция скрытой энергии), или же, напротив, отделение ее, то есть переход скрытой энергии в явную энергию молекул вещества, то есть в теплоту. Каким образом эта энергия может оставаться в скрытом состоянии, мы объяснить не можем, однако это факт, который мы наблюдаем и к признанию

которого мы должны были неизбежно придти путем строго логических заключений. Таким образом, является еще новый вид энергии, именно скрытой, заключающейся в теле в продолжение неопределенного времени до тех пор, пока известные обстоятельства не заставят ее выйти из этого состояния и проявиться снова в виде кинетической энергии.

В этого рода энергии нудно искать разгадки того свойства тел, которое называется нами химическим средством. Кроме этих видов энергии упоминается иногда об особом виде энергии, называемом **энергией положения** (потенциальная энергия – ред.). Под этим термином подразумевается, например, энергия тела, поднятого на высоту. Действительно, для поднятия тела нужно затратить известную работу, которая при падении тела должна быть возвращена. Казалось бы, таким образом, что свойство тела произвести работу при своем падении можно действительно рассматривать, как особый вид энергии. Но с точки зрения тяготения, объясненного с помощью тока эфира, явление это представляется в другом виде. Поднимая тело вверх, мы преодолеваем ток эфира, идущий навстречу. Производимая нами работа тратится на преодоление этого сопротивления, подобно тому, как работа машины теплохода, идущего против течения, тратится на преодоление течения воды, или, как поезд, идущий против ветра, затрачивает известную работу на преодоление его силы. А потому, тело, находящееся на высоте, не заключает в себе энергии более того, что оно заключало внизу. Энергия, развиваемая им при падении, сообщается постоянным током эфира. Если представить себе, что этот ток вдруг прекратился, в теле не осталось бы той энергии, которая считалась в нем аккумулярованной. Одним словом, тело, поднимающееся вверх, преодолевает только сопротивление тока эфира, не приобретая никакой энергии, так что энергия положения (потенциальная) представляется результатом действия этого тока, а, следовательно, и не подлежит особому рассмотрению.

Таким образом, мы приходим к следующим четырем видам энергии:

- 1) Энергия атомов невесомого эфира;
- 2) Энергия молекул весомого вещества;
- 3) Энергия движущихся масс;
- 4) Скрытая энергия вещества.

Задачей дальнейшего моего изложения будет показать, что все виды энергии сводятся к первому, то есть к энергии атомов материального эфира. Все они зависят от него, вернее сказать, представляют собой только проявления энергии эфира. Эфир – именно та первоначальная материя, из которой образуются все остальные виды материи.

Неделимые твердые атомы эфира обладают протяженностью, непроницаемостью и инерцией. Всей этой массе эфирных атомов, было когда-то сообщено движение, сообщена энергия, вследствие которой каждый из них начал движение по закону инерции – по прямой линии, до встречи с другим атомом. Их взаимные столкновения породили их вращение, от которого вся среда сделалась упругой.

Есть много оснований предполагать, что скорость этих атомов чрезвычайно велика, и что расстояние между ними, вопреки существующему теперь мнению, очень мало. При таких условиях столкновения между ними повторяются чрезвычайно часто, вследствие этого каждый из атомов получает беспрестанно удары со всех сторон, во всевозможных направлениях.

Результатом такого хаотичного движения является **равномерное распределение эфира во всем мировом пространстве** (вспомним знаменитое старинное выражение – **природа боится пустоты**).

Движение этих атомов представляется беспорядочным, хаотичным. Но при известных обстоятельствах в нем может быть водворен некоторый порядок. Атомы могут быть построены в стройные ряды и двинуты все в известном направлении.

Представим себе, что в некоторой точке мирового пространства эфир получил ряд следующих один за другим толчков в одном направлении. Если толчки будут следовать довольно часто, то передача их энергии в мировое пространство, сделается почти непрерывным, образуется нечто вроде **струи энергии**, передающейся по одной линии. Это показывает, что при известных обстоятельствах **энергия эфира может распространяться в мировом пространстве по прямым линиям – лучеобразно**. Какие же обстоятельства могут заставить энергию эфира распространяться таким образом?

Представим себе, что от какого-либо весомого тела (твердого или жидкого) происходит быстро следующее одно за другим отделение частиц (превращающихся в газ). Каждая отделяющаяся частица, если она отделяется с известной быстротой, наносит удар соседним частицам эфира, каковой сейчас же передается в бесконечное пространство. Если эти удары следуют быстро один за другим, то **в результате получится известная непрерывность движения энергии, образующая то, что мы называем лучом**.

Такие случаи распространения энергии могут происходить, например, при горении, даже при кипении и проч.

Мы знаем, что во всяком теле происходит обмен эфирных атомов на поверхности через поры молекул. Так как эти поры остаются направленными в одну сторону, то если тело находится в покое, выходящие из него эфирные атомы должны сообщать толчки, а следовательно и передавать свою энергию в одном и том же направлении, а потому, если эти удары следуют один за другим, должно образовываться лучеобразное распространение энергии. Сила этого распространения зависит от энергии выходящих из пор тела атомов эфира.

**Итак, всякое тело должно испускать из себя лучи, но эти лучи могут быть слабее и сильнее**. Если эфир обладает большой энергией (например, в сильно нагретом теле), то лучи делаются заметнее; слабо нагретое тело дает лучи меньшей силы. Разница в лучистой энергии состоит только в количестве энергии, передаваемой каждым толчком и в промежутках времени между ними.

Представим теперь, что от какого-либо тела, как это бывает при горении, отделяются беспрестанно частицы, превращающиеся в газ. Частицы эти, отрываясь, удаляются по нормали от центра, и если их число значительно, то они образуют в первый момент одну общую оболочку, отталкивающую эфир от центра тела.

Подобное отодвигание эфира произведет в нем некоторое сгущение по шаровой поверхности. Так как эфир стремится к равномерному распределению, то это сгущение передается по направлению от центра тела во все стороны. Эта волна сгущения пойдет все дальше и дальше в виде увеличивающегося в объеме шара.

Между тем частицы, сообщившие эфиру это движение, вследствие его сопротивления потеряют свою энергию и скорость. Так как давление с передней их части будет больше, то они должны будут поддаться этому давлению и двинуться в обратном направлении. Вслед за ними двинется и эфир, образуя, таким образом, более разряженную оболочку. Но в это время от тела отделятся новые частицы, а вместе с ними и нагоняющий их эфир. Это движение образует новую шаровую волну сгущения, которая тоже устремится в мировое пространство, постепенно расширяясь в объеме.

Подобное попеременное сгущение и разряжение будет продолжаться до тех пор, пока будет продолжаться отделение частиц от тела. **Мы видим возможность зарождения волн сгущения и разряжения в эфире**, совершенно подобных происходящим в воздухе, которые **мы называем звуком**. Эти волны сгущения распространяются по шаровым поверхностям: степень их сгущения, очевидно, уменьшается пропорционально увеличению этих поверхностей, или, что все равно, она обратно пропорциональна квадратам расстояний от центра тела.

Нужно помнить, что тут играет роль не само сгущение, **а тот прирост энергии, который сопровождает это сгущение**. Вместе с волной сгущения эфира движется некоторый избыток энергии: он передается от атома к атому до тех пор, **пока на своем пути не встретит материальной частицы, способной воспринять на себя этот избыток энергии**. Это заставляет нас признать, что **лучистая энергия способна передаваться и оказывать некоторое давления на встречаемые ею тела**.

Мы знаем, что свет и теплота распространяются лучами, нам также известны химические лучи (ультрафиолетовые). Можем ли мы приравнять нашу лучистую энергию к свету, теплоте, химическим лучам? Здесь мы указали только один вид энергии, можно ли его отождествлять с тремя, вышесказанными родами?

По нашим понятиям о теплоте, она представляет собой колебание материальных частиц весомой материи. Но так как теплота, например, от Солнца и звезд передается через пустое мировое пространство, вернее сказать через пространство, наполненное только невесомым эфиром, приходится признать, что существуют два рода теплоты: нелучистая и лучистая, которая вполне аналогична свету. О химических лучах можно сказать тоже, что они

вполне уподобляются свету, следовательно, отождествление всех трех энергий в одну вполне возможно. Разница между ними исключительно в силе и частоте ударов, как я упомянул выше. Почему же мы делаем такое различие? Потому что одни действуют на глаз, другие на химическую пластинку, а третьи на термометр?

Наша лучистая энергия должна быть сравниваема со светом. Подобное воззрение на свет напоминает собой несколько старинную теорию истечения, созданную и горячо защищаемую в свое время Ньютоном.

Ньютон предполагал, что луч образуют материальные частицы, движущиеся от источника со скоростью света. Мы же говорим о движении не самой материи, а только энергии, переданной от одного эфирного атома к другому.

Для такой передачи нет надобности в невероятной скорости движения самих частиц. Все расстояние от одного кона ряда до другого составляет сумму всех расстояний между центрами атомов эфира, действительный же путь, пройденный всеми атомами, будет равен только сумме промежутков между ними, поэтому будет гораздо меньше. В то время как энергия может передаваться со скоростью 300.000 километров в секунду, скорость движения самих атомов может быть гораздо меньше.

Такое представление о лучистом распространении энергии делается вполне понятным. Если же уподоблять ее свету, то с одной стороны она напоминает собой теорию истечения, а с другой стороны близко подходит к вибрационной теории света, так как дает понятное объяснение прохождению воле ступенчатости и разряжения и вместе с тем исключает их обеих теорий то, что было в них введено благодаря недостатку подходящих объяснений, как, например, происхождение различных цветов в теории истечения и некоторые другие вещи.

В вибрационной теории нетрудно заметить некоторые недоразумения. Теория эта говорит, что луч производится колебаниями атомов, между тем один белый луч несет в себе колебания всех цветов радуги, и тепловые, и химические. Напрашивается вопрос, **каким образом одно колебание эфирной частицы можно разложить на бесконечное число правильных колебаний, дающих весь спектр?**

Допущение присущих атомам отталкивательных сил вносит следующее недоразумение: если колебание действительно происходит, то оно должно иметь какую-либо причину. Причиной может быть только толчок. В той упругой среде, какой понимается теперь эфир (с присущими его атомам отталкивательными силами), раз сообщенный толчок произведет колебание, **которое не имеет ни малейшей причины прекратиться.** Оно должно продолжаться вечно. Раз возбужденное световое колебание должно продолжаться постоянно, то есть все мировое пространство должно светиться. Это противоречит наблюдаемым фактам. Свет прекращается моментально по удалении источника света, следовательно, прекращаются и колебания, из этого следует, что среда, передающая колебания, не может обладать упругостью от врожденных атомам отталкивательных сил.



Возьмем какую-либо точку в пространстве; через нее проходят лучи в **бесконечном числе направлений**, в ту и обратную сторону, и каждый луч несет в себе зачатки, опять-таки, бесконечного числа правильных колебаний всего спектра. **По какой же кривой должна колебаться частица эфира в выбранной нами точке?** Ведь ее колебания должны быть перпендикулярны лучу, а через нее проходит бесконечное число лучей во всех направлениях. **К которому из этих лучей будут перпендикулярны ее колебания?**

Вопрос этот был и остается неразъясненным, а так как **в указанном нами положении находится всякая точка мирового пространства**, то затруднения эти встречаются каждой точкой и делают теорию колебания вполне непонятной. Она была бы понятна только тогда, если бы весь мировой эфир был к услугам одного только луча, как это обыкновенно изображают в руководствах физики.

Многие ученые приходят к заключению, что колебательная гипотеза **не может удовлетворить всем требованиям наших теперешних знаний**. С помощью нее нельзя дать объяснения аномальной дисперсии, влиянию магнита на луч.

На все высказанное мной я смотрю, как на правдоподобную, хотя и необработанную идею, могущую в руках специалиста-физика послужить основанием для разработки уже известных нам фактов, для которых вибрационная теория не дает удовлетворительных объяснений.

Итак, к нашим услугам имеются два фактора: сила и частота следующих один за другим ударов. Первый может дать объяснение силе, то есть, напряженности света, какого бы цвета он не был; второй дает нам возможность разобраться с цветами.

Белый цвет есть смесь всех цветов, то есть беспорядочно следующий один за другим ряд ударов, наносящихся то чаще, то реже. Промежутки между ударами неправильны. Но потрудитесь эти удары упорядочить: пусть в одном направлении производятся толчки через  $\frac{1}{a}$  секунды, в другом через  $\frac{1}{b}$  и т.д., и получите все цвета радуги, а также и цвета ультракрайние, ничем не отличающиеся, разве только тем, что их не воспринимает наш глаз. При таких условиях понятно, что смесь всех цветов дает беспорядочное следование ударов; в нашем глазу беспрестанно сменяются цвета, следуя один за другим, и получаемое впечатление мы называем белым цветом. Это объяснение избавляет гипотезу лучеобразной энергии от необходимости допущения различных материальных тел, к которым должна была прибегнуть гипотеза истечения, а равно и непонятого суммирования бесчисленного множества колебаний в одном колебании белого луча, как это следует из вибрационной теории света.

Что касается прохождения множества лучей через каждую точку пространства, о котором я упомянул выше, оно получает следующее объяснение. Вообразим, что по неизвестному направлению подается энергия. Она должна пройти через избранную нами точку в пространстве, но в то же время другой, третий луч проходит через эту точку. Если бы атом эфира в

данный момент на своем месте не оказался, то атом, предающий энергию в другом направлении, пролетел бы это место и передал бы ее все-таки дальше. Но луч передается не рядом атомов, выровненных в одну линию. Ударяющий атом наносит удар в кучку атомов. Но в каждом источнике света, рядом с ним идет другой атом, ударяющий опять в кучку атомов. От подобных ударов некоторые атомы пойдут по сообщенному им направлению, другие пойдут в сторону, но тут они встретят подобные же атомы, ушедшие в сторону от другого удара. Взаимное столкновение подобных двух атомов заставит их оттолкнуться, встретив новые, движущиеся в сторону атомы и т.д.; В этом случае атомы будут двигаться вперед зигзагами, но энергия будет передаваться все далее и далее по направлению, которое ей было сообщено первоначальным толчком.

Одним словом, часть энергии передается прямо по направлению луча, другая же часть передается зигзагами. Это зигзагообразное движение атомов эфира производит то явление в турмалиновой пластинке, которое заставило предположить волнообразное движение перпендикулярным к лучу света.

Таким образом, исходящая из одной точки энергия, не может исчезнуть, распространяется во все стороны с одинаковой скоростью, следовательно, образует шаровые поверхности. Сила ее уменьшается с увеличением поверхностей, то есть напряженность ее **изменяется обратно пропорционально поверхностям, то есть квадратам расстояний**. Такое распространение света совершенно подобно распространению звука в воздухе; оно и быть иначе не может, потому что причина совершенно одинакова. Эфир – такой же газ, как и воздух. В воздухе колебания возбуждаются ударами струны, а в эфире постоянно повторяющимися ударами отделяющихся от источника света частиц. При таких условиях, действительно, могут произойти волны сгущения и разрежения среды, как это доказано для звука.

Г.Грин в одном из своих сочинений обращает внимание на то, что звук и свет при допущении кинетической теории газов должны распространяться с постоянно убывающей скоростью. Это неверно. Скорость движения эфирных атомов настолько велика, что малейшее ее приращение значительно изменяет энергию атома, если считать ее, как это принято, пропорциональной квадрату скорости. Сила света заключается в очень малом приращении энергии чрезвычайно большого числа атомов эфира. Скорость же распространения волны почти одинакова, так как зависит от самой скорости эфира, а не от ее приращения.

Говоря об энергии эфира, мы до сих пор упоминали только о прямолинейном движении его атомов, упуская из виду, что атомы эти обладают еще и вращательным движением. На произведение этого вращательного движения была затрачена известная часть энергии. Если мы обратимся к цитированному мной выше сочинению Пуансо (*Poinsot. Sur la percussion des corps. Paris. 1887*), то увидим, что при известной силе и направлении удара вся поступательная скорость движущегося тела может превратиться во вращательную. То есть тело, двигавшееся только поступательно, после удара

может прекратить свое поступательное движение и начать вращаться. Может быть и обратный случай. Из этого следует, что для сообщения телу вращательного движения нужно тоже затратить известное количество энергии, и, кроме того, что энергия эта может при определенных условиях превращаться в поступательную и обратно.

Из поступательной энергии мы воспроизвели явления света, теплоты. Что же представляет эта другая энергия, способная породить свет и теплоту, но в данный момент представляющая нечто иное? Нет ли возможности приравнять эту энергию к какому-либо роду явлений, например, к явлениям электрическим?

Действительно, приписывая свет и теплоту прямолинейному движению атомов, мы не должны забывать, что они имеют еще и вращательное движение. Энергия, порождающая это движение, будучи нераздельна с атомом в его движении, **очень легко превращается в энергию прямолинейного движения, то есть в теплоту и свет** (обратное превращение тоже возможно). Именно **таким тесными узами связаны явления теплоты и света с явлениями электрическими**, и это дает нам право полагать, что мое предположение не совсем безосновательно.

Я не говорю здесь, каким образом можно воспроизвести все электрические явления посредством вращательного движения атомов эфира, я только указываю возможность зависимости этих явлений от вращательного движения атомов, подобной зависимости, которая существует в явлениях света и теплоты от прямолинейного движения. Мне кажется, что тот, кто желал бы построить механизм электрических явлений на рациональных началах, должен избрать своей исходной точкой вращение эфирных атомов. В нем имеется зародыш и для поляризации и для притягательных и отталкивательных электрических явлений. Производит ли это вращательное движение вихри, подобные тем, которыми Генкель (*Henkel*) старался объяснить электрические явления, или же удастся объяснить их более простым образом. Во всяком случае, нельзя не признать, что подобное допущение может разъяснить ту связь, которая существует между теплотой, светом и электричеством.

Эфир обладает всегда обоими видами энергии. Если обстоятельства складываются так, что большая часть энергии прямолинейного движения превращается во вращательную, мы можем сказать, что эфир электризуется. При обратном переходе, мы говорили, что теплота развивается за счет электричества, а при определенных условиях может проявиться и свет. Можно было бы рассматривать свет, как особый случай электрических явлений. Весьма вероятно, что все мировое пространство наполнено электричеством или же, оно наполнено теплотой. Все эти утверждения одинаково верны, потому что мировое пространство наполнено одной субстанцией – материальным эфиром, который несет в своих атомах энергию, способную дать теплоту, свет и электричество. Исходная точка всех этих явлений есть энергия эфира, которая может изменять свою форму, но при этих изменениях сумма всех форм, взятых вместе, остается всегда постоянной.

Заканчивая этим рассмотрение проявлений энергии эфирных атомов, перейдем к исследованию другого рода энергии, а именно энергии, проявляемой движением весоных частиц, ограничиваясь пока только исследованием отдельно движущихся частиц.

Частицы весоного вещества, движущиеся отдельно и независимо друг от друга, образуют то, что мы называем газом. Газ, как я уже говорил, ничем не отличается от эфира. Его частицы движутся, сталкиваются, вращаются, и вследствие этого вращения отражаются. Такое сходство могло бы навести на мысль, что ближайшее рассмотрение газа не может нам дать ничего нового, что не было бы нами уже подмечено при рассмотрении движения эфирных частиц. Однако такое заключение было бы не рационально. Существует одно чрезвычайно существенное различие, состоящее в том, что эфирные частицы движутся в абсолютно пустом пространстве, между тем, как частицы газа движутся в среде, наполненной эфиром, - в среде, которая, как мы можем сразу предположить, должна представлять некоторое сопротивление их движению. Этот новый фактор приводит к чрезвычайно интересным выводам.

Представим себе в эфирной среде одну частицу весоной материи.

Если она находится в покое, то со всех сторон на нее следуют удары атомов эфира. Предполагая силу этих ударов одинаковой, мы видим, что они взаимно уравниваются, следовательно, частица остается в покое. Допустим теперь, что частица наша движется в каком-либо направлении. В этом случае удары эфирных атомов не уравниваются. Исходя из равномерности распределения эфирных атомов, видим, что число ударов с эфирными атомами спереди увеличивается, а сзади уменьшается. Не трудно заметить, что и относительная скорость движения частиц спереди будет больше, чем сзади. Это будет влиять на передачу энергии. Передние атомы будут отбрасываться с большей силой, нежели задние, - им должна сообщаться большая энергия.

Оба эти обстоятельства и выразят то сопротивление, которое должна преодолеть частица при своем движении. Так как при каждом столкновении часть энергии частицы передается атомам эфира, то движение частицы, постепенно ослабевая, в конце концов, должно будет окончательно прекратиться, и частица остановится. Если вспомнить, что движение частиц газа проявляется в виде теплоты, то теплота какого-либо газа должна была бы постоянно убывать, температура падать. Такое допущение противоречило бы наблюдаемым нами фактам. Мы должны признать, что частицы газа, двигаясь в среде эфира, не теряют своей скорости. Это как бы противоречит тому, что я говорил выше. Если эфир материален, то он **должен оказывать сопротивление движению всякого материального тела.**

Бесспорно, при движении частицы газа в эфирной среде скорость ее убывает. Но вот она встречает на своем пути другую подобную частицу. По мере сближения каждая из них как бы защищает другую от ударов эфира спереди. Наступает момент, когда расстояние между ними таково, что **в нем не может поместиться атом эфира**, сопротивление на переднюю часть поверхности частицы прекращается совершенно.

Как мы видим, в момент сближения двух молекул газа, **эфирная среда сама толкает их друг к другу**. При таких условиях скорость их движения по мере сближения увеличивается, достигая максимума в момент столкновения. Ударившиеся частицы отталкиваются одна от другой; но так как их скорость уже возросла, то они проходят то же расстояние в меньший промежуток времен, и постоянно возрастающее сопротивление эфира **не имеет времени уменьшить скорость частицы до предела, с которого началось ее возрастание**.

В результате оказывается, что скорость частицы после столкновения с другой **как бы возродилась**, и возрождение это произошло за счет энергии той самой эфирной среды, которая представляет сопротивление ее движению. Увеличившаяся таким образом скорость молекулы вследствие сопротивления того же эфира начинает убывать и будет продолжать уменьшаться до нового столкновения.

Выше приведенное рассуждение дает нам представление, почему молекулы газа не теряют окончательно своей скорости в среде сопротивляющегося их движению эфира. Скорость движения частиц весомой материи есть прямой результат воздействия энергии эфира, следовательно, находится с ней в прямой зависимости.

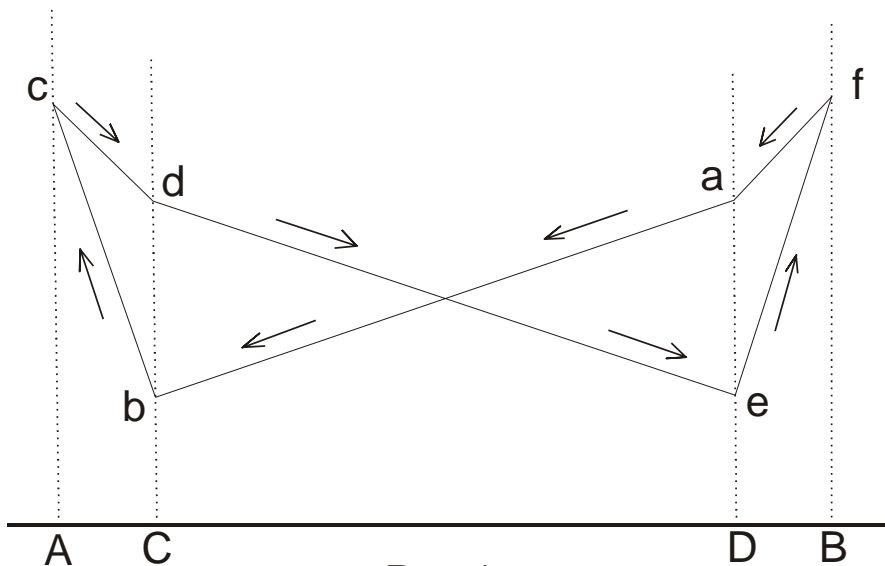


Рис.1

Представим себе, что какая-либо молекула движется так, что сталкивается с другой в точке **A** (рис.1); потом отскочив от нее, снова встречается с какой-либо частицей в точке **B**. Расстояние **AB** мы будем называть размахом. Приняв его за основание, попробуем на перпендикулярных линиях изобразить те изменения скоростей, которые претерпевает частица при своем движении от точки **A** до **B** и обратно. Для начала, положим, что наша частица находится в точке **D** и движется по направлению к **A**. Изобразим ее скорость перпендикуляром **Da**. По мере ее движения вперед, ее скорость будет уменьшаться, она могла бы обратиться в 0, если бы на своем пути не встретила другой частицы. При определенном сближении частиц, они начинают защищать друг друга от встречных ударов эфира, вследствие чего сопротивление их движению уменьшится, а действующие с задней стороны удары заставят их скорость возрасти. Начало возрастания скорости начнется тогда, когда расстояние между частицами будет равно диаметру атома эфира, то есть в той точке, которая будет отстоять от места встречи на величину радиуса эфира, так как движутся обе частицы. Положим, что такой точкой будет точка **C**. Следовательно, начиная с нее, скорость частицы начнет возрастать и изобразится на нашем чертеже некоторой кривой **bc**. В момент столкновения в точке **A** скорость будет наибольшая, изображающаяся перпендикуляром **Ac**, после чего частицы начнут удаляться одна от другой. Но так как при начале этого обратного движения от **A** к **B** частица будет обладать большей скоростью, то пока она пройдет обратно расстояние **AC**, эфир, хоть и уменьшит ее скорость, но не будет иметь достаточно времени для того, чтобы довести ее до величины **Cb**. Поэтому в точке **C** при обратном движении скорость будет больше величины **Cb**, положим – **Cd**. После чего продолжится убывание, выраженное кривой **de**. Но в точке **D** наша частица снова приблизится к другой на то расстояние, при котором скорости их начинают

возрастать, и изменение скорости от точки **D** до **B** изобразится кривой **cf**, подобной **bc**. После же столкновения в точке **B** скорость будет изменяться по кривой **fa**, подобной **cd**.

Таким образом, кривая **abcdefa** изображает нам изменение скорости частицы при ее движении от одного столкновения до другого.

Каждая из этих кривых изменяется по некоторому математическому закону.

Укажу на некоторые из следствий, вытекающих из только что приведенного рассуждения. Частицы должны иметь при своем столкновении примерно одинаковую скорость, в противном случае, та, чья скорость больше, оттеснит дальше двигающуюся более медленно, передав ей часть своей энергии. Это допущение дает нам право предполагать, что на нашем чертеже скорости **Ac** и **Bf** одинаковы, а, следовательно, все кривые скорости при движении в одну сторону совпадут с кривыми при движении в обратную сторону. Представим себе, что мы сжали наш газ. Сжатие это выразится уменьшением расстояний между местами столкновения, то есть уменьшением размаха **AB**. Но так как разобранные нами влияния на пути движения частицы по **AC** и **DB** в ту и другую сторону остаются теми же, - они не имеют причины измениться, - то сократиться должно на чертеже только расстояние **CD**. Результатом этого будет, очевидно, то, что частица, двигаясь от **D** до **C**, на более коротком расстоянии не успеет потерять своей скорости до величины **Cb**. Дойдя до точки **C**, частица будет обладать еще скоростью большей, чем **Cb**, следовательно, точка **b** будет находиться на новом чертеже выше. А так как дальнейшее изменение будет происходить по тому же закону, очевидно, что и точки **c** и **d** должны будут подняться на ту же величину. Уменьшение скорости от **d** до **e** опять не достигнет того уменьшения, которое было прежде. Точка **e** тоже поднимется, равно как и точки **f** и **a**. **Таким образом, сжатие газа, уменьшение его объема, влечет за собой более частые столкновения (на меньших расстояниях), а это в свою очередь, как мы видим, вызывает возрастание скоростей движения частиц.**

Итак, при сжатии газа давление должно увеличиваться **не только вследствие увеличения числа ударов** на ограждающие газ поверхности, **но еще и вследствие увеличения скоростей самих молекул.**

Нельзя ли в этом обстоятельстве искать причины того несогласия закона Бойля-Мариотта с наблюдениями, которые нам показали опыты Реньо Наттерера и главное – Амага?

Не трудно видеть, что увеличение температуры газа, то есть увеличении скорости его частиц, которое, замечу, не может произойти без увеличения скорости атомов эфира, тоже изменит нашу кривую. Оно не только поднимет всю кривую вверх, но так как скорость атомов эфира в этом случае будет другая, то изменится несколько и сама форма всех наших кривых. Это может служить основанием для исследования закона Гей-Люссака, который, как и закон Бойля-Мариотта, не вполне совпадает с действительностью.

Считаю нелишним сделать здесь небольшую выписку из «Курса опытной физики», профессора Шимковой (*А.П.Шимкова. Курс опытной физики. Часть III. Издание 2. Харьков. Стр.123*), касающуюся этих двух законов.

«Сходство законов сжимаемости газов и расширения их от нагревания, а так же законов смешения их заставили уже давно предполагать, **что между частицами газов не действуют никакие силы.** Если бы такие силы существовали и имели заметную величину, **то они не могли бы быть одинаковы в различных газах,** имеющих различный химический состав, и **указанные общие законы не имели бы основания для своего существования.** Но, с другой стороны, частицы, не связанные между собой какими-либо взаимодействиями, **не могли бы образовывать тела, обладающие упругостью, которая увеличивается с уменьшением объема и при нагревании,** если бы частицы эти не двигались при этом, и если бы скорость их не зависела от нагревания. Между тем, если представим себе агрегат совершенно упругих частиц, не оказывающих никакого взаимодействия, но двигающихся во все стороны, то, как показал еще в прошлом веке Д.Бернулли, **упругость такого агрегата частиц и ее изменения при изменениях его объема будет выражаться законом Мариотта.** Далее Клаузиус показал, что если мы допустим, что живая сила этих частиц пропорциональна температуре, то рассматриваемый агрегат **будет следовать закону Гей-Люссака.** Таким образом, удовлетворяющий указанным условиям агрегат частиц будет следовать законам Мариотта и Гей-Люссака, то есть будет соответствовать идеальному газу».

В действительности мы видим, что газы не следуют точно этим законам, - имеются отступления, и в некоторых случаях отступления весьма значительные. Эти отступления, как мне кажется, и происходят от тех изменений в скорости частиц газов, которые были мною показаны выше.

Ближайшее рассмотрение различных обстоятельств движения частиц в сопротивляющейся эфирной среде может нам уяснить многое, касающееся свойств газов и тех соотношений, которые замечаются между этими свойствами и атомным весом, теплоемкостью и проч. Но рассмотрение всего этого завлекло бы нас чересчур далеко в специальную область физики, а потому, оставляя все это в стороне, я позволю себе коснуться еще одного явления, а именно, случая чрезвычайной разреженности газа.

Представим себе, что мы разряжаем газ. По мере его разрежения, столкновения между частицами делаются все реже. Размах их, то есть длина линии **АВ** на нашем чертеже постепенно возрастает, а вместе с ней точки **в** и **е** понижаются. Другими словами, наименьшая скорость частиц подходит к нулю, то есть частица приближается к остановке. Если разрежение продолжится, частица нашего газа, не дойдя до соседней, остановится в своем движении. Иными словами, движение частиц газа должно совершенно прекратиться. В результате мы получаем некоторое оригинальное состояние газового тела, которое неминуемо должно обладать совершенно особыми свойствами. Частицы его не сталкиваются, следовательно, оно неупруго, но они могут быть двинуты под влиянием самого эфира (например, луча света). Подобное



чрезвычайно разреженное состояние газа было исследовано Круксом и названо им **радиальным**.

Мы видим, что энергия частиц газа зависит от энергии эфира. Энергия эфира, передаваемая частицам газа, суммируется в них и уже в виде этой суммы передается органам наших чувств. Если теплота есть энергия частицы весомой материи, то нужно помнить, что все-таки **она представляет собой не что иное, как итог воздействия эфира на эту частицу**.

Если бы нам удалось вывести уравнение движения весомой частицы в эфирной среде, а также уравнение движения частиц перед их столкновением и после него, то мы могли бы построить все кривые изменения скоростей, а затем и определить скорости частиц при разнообразных условиях. Это дало бы нам возможность определить давление и температуру, плотность и теплоемкость газов при всевозможных условиях.

Удары эфирных атомов, повторяющиеся чрезвычайно часто один за другим, все-таки требуют определенного времени. Атом эфира, ударившись о частицу, должен от нее отразиться, встретиться с другим атомом и возвратиться обратно к частице, чтобы нанести ей другой удар. На этот двойной размах требуется известное время.

Если частица проходит какое-либо пространство медленно, то число ударов будет очень большое; но если она пройдет то же пространство гораздо скорее, то эфирные атомы не будут иметь возможности нанести частице того же числа ударов, хотя сила их, в зависимости от относительно скорости движения атома и частицы, будет гораздо значительнее. Итак, сила удара прямо зависит от скорости движения, но число ударов уменьшается со скоростью движения. Введение этого условия чрезвычайно усложняет математические вычисления и дает такие дифференциальные уравнения, интегрирование которых делается особенно затруднительным.

Рассмотрим теперь третий вид энергии, а именно энергию агрегатов весомых частиц, то есть тел. Для начала, ядам понятие о том, как должно смотреть на внутренне строение тел, без чего будет невозможно понять всех условий их движения.

В настоящее время физики, определяют различное состояние тел без всякого затруднения. Они считают тело (твердое или жидкое) состоящим из атомов, молекул, **находящихся на определенном расстоянии друг от друга**, определенном равновесием притягательных и отталкивательных сил. Они не могут допустить возможности соприкосновения молекул между собой, потому что тогда тело было бы лишено возможности **менять свой объем в зависимости от температуры**. Мое положение менее выгодно – я самого начала отказался от всяких сил притяжения и отталкивания., следовательно, в моем распоряжении **нет цемента для скрепления молекул тел между собой**, нет средства представить себе тот агрегат молекул, который мы называем твердым телом **иначе, как со взаимно соприкасающимися молекулами**.

Представление о газообразном теле для нас совершенно понятно: это – движущиеся независимо друг от друга частицы, соударяющиеся между собой,

начинающие от этого соударения вращаться, а вследствие этого вращения, приобретающие то свойство взаимно отталкиваться, которое мы называем упругостью. Отнимая от этих частиц энергию, мы уменьшаем их скорость движения, а значит и скорость вращения, то есть способность их отталкиваться.

Продолжая отнимать энергию, мы доходим до предела, когда частицы совершенно теряют способность отталкиваться, и тогда, повинувшись тяжести, опустятся вниз, где и соберутся **в виде сыпучего тела, в виде тончайшего порошка.**

Только такое представление возможно для жидкого тела. Бесспорно, частицы жидкости подвижны, они вращаются, но это движение так слабо, что оно не может заставить частицы разлетаться в разные стороны, подобно частицам газа. Только некоторые из них, находящиеся не поверхности, получая случайный удар, могут отделиться от поверхности и, попав в окружающую среду, начать вращаться, и приобрести, таким образом, свойство упругости. Подобное явление называется испарением.

По мере нагревания жидкости, то есть сообщения ей достаточного количества энергии, способного привести в движение все ее частицы, испарение усиливается и в определенный момент превращается в кипение. Пока частица жидкости не приобрела достаточной скорости, до тех пор она отделиться не может. С другой стороны, приобретая нужное количество энергии, частица не может не отделиться, **она должна сделаться упругой**, а, следовательно, приобрести свойство газа, стремящегося расширяться. Такое положение вещей дает нам ясное понятие о том, что **кипение жидкости должно происходить при определенной температуре.** Раз энергия увеличилась, жидкость превращается в пар, нагреть жидкость выше ее точки кипения нельзя, не прибегая к увеличению давления, которое затрудняет отделение частиц от жидкости. Для превращения жидкости в пар каждой ее частице необходимо сообщить известное количество энергии, достаточной для поддержания ее вращательного движения (от соударения с другими частицами); эта энергия представляет собой то, что когда-то называлось скрытой теплотой. Когда пар превращается в жидкость, наступает момент, когда его энергии недостаточно для поддержания вращательного движения частиц, могущего обусловить его упругость; частицы перестают отталкиваться и падают вниз, но их энергия еще велика, они передают ее окружающим телам, и, таким образом, скрытая теплота проявляется.

Принимая жидкость за тело сыпучее, мы должны признать, что его частицы взаимно соприкасаются; этим должна объясниться та чрезвычайно малая сжимаемость, которая свойственна всем жидкостям.

Переходя от жидкости к твердым телам и не желая погрешить против логики, мы должны признать, что частицы твердого тела **не только соприкасаются, но и удерживаются какой-то силой**, так что подвижность их, если не вполне уничтожена, то, по крайней мере, сильно стеснена. Одним словом, твердое тело должно нам представиться в виде **собрания частиц, связанных между собой какой-то силой.** Такое заключение должно было бы считать более всего правдоподобным, логичным

и, если угодно, **единственно возможным**. Однако оно совершенно несогласно с тем представлением, которое существует в настоящее время в физике.

Допустить полное соприкосновение частиц, составляющих твердое тело, по теперешним взглядам невозможно по двум причинам:

1. При их полном соприкосновении нельзя объяснить, тело может сжиматься от холода и расширяться от теплоты. Расширившееся тело занимает больший объем, а так как сами частицы увеличиться в объеме не могли, то приходится допустить, что между ними существуют промежутки, с которыми и связано это увеличение объема.

2. Если признать, что всякое материальное тело притягивается Землей пропорционально своей массе, которая находится в прямой зависимости от объема, занимаемого самой материей, то появляется чрезвычайное затруднение в объяснении **различной плотности тела**. Если материальные частицы взаимно соприкасаются, то промежутки между ними составляют незначительную часть объема, занимаемого телом. Предполагая частицы шарообразными и соприкасающимися, мы легко найдем, что в единице объема самой материей будет занято немногим более половины всего объема, остальное же пространство будут занимать промежутки. Будут ли частицы мелкими или крупными, отношение это неизменно. Как же при этих условиях объяснить, что плотность платины почти в 22 раза больше плотности льда? В одном и том же объеме нет возможности поместить в 22 раза больше материи, допуская, что ее частицы взаимно соприкасаются. Для объяснения этого факта или нужно допустить, что частицы различных тел, имея одинаковый объем, **обладают различной силой притяжения к Земле**, то есть, что одинаковая по объему частица платины притягивается Землей в 22 раза сильнее, чем того же объема частица льда. Или же допустить, **что частицы твердого тела не соприкасаются вовсе между собой**, а находятся на известном друг от друга расстоянии. Это последнее соображение и принято теперешней физикой. Ученые в настоящее время признают, что частицы в твердом теле не соприкасаются, что они находятся на определенном расстоянии друг от друга и удерживаются в таком положении притягательной силой, называемой силой сцепления. Рождается весьма естественный вопрос: почему же эта сила сцепления, не дающая им возможности разлететься по мировому пространству, не доведет их до полного соприкосновения. Из этого затруднения выходят, допуская предположение, что частицы тела обладают способностью колебаться, и именно эти колебания удерживают их на известном расстоянии. Почему же колебания в одном теле имеют одну амплитуду, а в другом – другую?

Как мы предположили, самым понятным и естественным представлением строения твердого тела следует считать допущение взаимного соприкосновения его частиц. Но принятие этого допущения возможно только тогда, когда мы сумеем устранить два вышеприведенных возражения, то есть, объяснить способность тел расширяться от теплоты, а также покажем возможность существования тел различных плотностей.

Представим себе две сложные частицы тела. По нашему представлению, они имеют некоторый правильный кристаллический вид. Положим, что эти частицы приведены в полное соприкосновение двумя плоскостями. Плоскость соприкосновения частиц будет недоступна для ударов эфирных атомов, между тем, с внешней стороны эфир будет производить давление на всю поверхность частицы. **Обстоятельство это породит некоторое давление, подобное притяжению одной частицы к другой:** они как бы слипнутся, и для разъединения необходимо будет употребить усилие равное тому, какое бы производил эфир на эти соприкасающиеся плоскости частиц, если бы они были доступны его влиянию. В этом случае эфир, ударяя со всех сторон на обе частицы, стремится их удержать в соприкосновении, **как будто бы между ними существовала притягательная сила.** Так объясняется сила сцепления между частицами. Как мы видим, она является результатом давления эфира, точно так же, как сила, соединяющая Магдебургские полушария, является результатом давления воздуха; основание в обоих случаях одно и то же.

Нельзя не заметить, однако, что подобное соединение частиц допускает **известное движение** без нарушения той связи, которую мы назвали силой сцепления. При приложении определенного усилия плоскости соприкосновения могут раздвинуться на некоторое расстояние. Но если это расстояние будет таково, что атом эфира не будет иметь возможности проникнуть между этими плоскостями, то после устранения раздвигающей частицы усилия они придут в свое первоначальное положение, и связь между ними не нарушится.

Подобного рода способность частиц быть раздвинутыми при известном усилии без нарушения связи (сцепления) **дает нам понятие о свойстве упругости твердых тел.** Но если усилие слишком велико, то частицы раздвигаются более, эфир проникает между соприкасающимися плоскостями, и тогда связь между частицами моментально нарушается, - **предел упругости превзойден.**

Представим себе ряд соединенных между собой подобным образом частиц. Какой бы длины он ни был, сила, необходимая для его разъединения, будет одна и та же: **она будет зависеть от плоскости соприкосновения.**

Подобный ряд не будет лишен известной гибкости; две соприкасающиеся частицы могут повернуться одна относительно другой на некоторый угол, соприкасающиеся плоскости могут быть раздвинуты на некоторую величину. Но для того, чтобы не последовало полного их разъединения, необходимо, чтобы это удаление соприкасающихся плоскостей не превзошло размера атома эфира. Из таких рядов частиц, по моему представлению, должно состоять твердое тело, причем эти ряды связаны между собой той же самой силой сцепления.

Если мы представим себе подобный ряд частиц и вспомним, что на него со всех сторон производятся удары эфирных атомов, то легко поймем, что каждый такой удар может отклонить частицу от ее первоначального положения. Плоскости соприкосновения несколько расходятся, но если между

ними не попадает атом эфира, то они становятся на свое место. Подобным ударам эфирных атомов тело подвергается всегда, а поэтому его частицы действительно находятся в некотором колебании. Сила этих колебаний зависит от силы ударов, то есть от скорости движения эфирных атомов. Подобные колебания заставят наш ряд непременно удлиниться. Удлинение это будет находиться в зависимости от скорости движения атомов эфира, то есть от температуры тела. Таким образом, **тело должно расширяться при повышении температуры**. Но подобному расширению есть предел: если сила ударов увеличится на столько, что заставит произвести отклонения, превосходящие предел упругости, то связи нарушатся, частицы при ударах такой силы (то есть при такой температуре) начнут разделяться между собой. Тело из твердого состояния перейдет в жидкое. **В этом состоит явление плавления тела**, этим определяются его точки плавления.

При таком представлении внутреннего строения тел становится ясной необходимая связь между коэффициентами расширения тела и его удлинения от известного натяжения, а также между точкой плавления и пределом упругости материала.

Ответ на вопрос, почему при одной и той же температуре одни тела жидки, а другие тверды, нужно искать в форме частиц. Если частицы одного тела круглы, а другого кубичные, то понятно, что сила сцепления круглых частиц будет чрезвычайно мала, между тем как кубичная форма даст нам возможность более плотных соединений. Итак, частицы жидких тел имеют, вероятно, шарообразную форму. Одним словом, сила сцепления тел зависит от величины той площади, которой частицы могут соприкасаться между собой. Но при одинаковой силе сцепления, точка их плавления будет зависеть от величины самой частицы. Очевидно, что **удар атома эфира одной и той же силы произведет различное действие на частицы разной величины**.

Итак, для объяснения свойства тела менять объем в зависимости от температуры нет надобности допускать существования промежутков между молекулами тел. Взаимное соприкосновение частиц, составляющих тело нисколько не мешает объяснению этого свойства, напротив, оно дает возможность объяснить и другие свойства вещества: силы сцепления, упругость, гибкость, предел упругости, точку плавления и указывает нам некоторую связь между ними.

Теперь по поводу второго возражения. Плотностью тела мы называем количество материи, заключающееся в единице объема тела.

Если притяжение зависит от массы тела, то оно должно зависеть от объема, занимаемого собственно материей, то есть от объема самого тела, за вычетом объема, не занятого материей, то есть составляющего промежутки.

Если твердое тело представить себе в виде молекул, взаимно соприкасающихся между собой, то между ними должны оставаться чрезвычайно небольшие промежутки. Разница в количестве заключающейся материи в известном объеме льда и в том же объеме платины не может быть велика, если не придумать для молекул льда каких-либо немислимых форм.

Между тем вес платины примерно в 22 раза более веса льда, то есть плотности этих тел относятся как 22 к 1.

Чем же может быть объяснено подобного рода различие? Все дело тут в том, что вес тела зависит **не от количества материи, а от поверхности, подверженной току эфира.**

Вообразим себе куб, сторона которого  $2R$ . Допустим, в нем находится одна шарообразная (для простоты) молекула, радиусом  $R$ .

Вес этой молекулы определяется тем давлением, которое производит на нее ток эфира. Это давление зависит от величины поверхности молекулы, а, следовательно, и вес пропорционален этой поверхности, то есть в данном случае величине  $4\pi R^2$ .

Представим себе тот же куб, разделенный на 8 равных кубов (то есть каждую из его сторон разделенной пополам плоскостями, параллельными его сторонам), и в каждом из этих кубов вообразим вписанную шаровую молекулу, прикасающуюся к стенкам маленького куба.

Таких молекул будет восемь. Объем материи в этом случае будет тот же самый. Сумма объемов этих 8-ми шаров будет равна объему большого шара. В первом случае он будет  $\frac{4}{3}\pi R^3$ , а во втором  $8\frac{4}{3}\pi(\frac{R}{2})^3$ , что тоже равно  $\frac{4}{3}\pi R^3$ .

В этом случае вес этой составной молекулы будет зависеть от суммы поверхностей всех восьми шаров. Так как радиус каждого шара равен  $R/2$ , то поверхность его будет равна  $4\pi(\frac{R}{2})^2$ , или  $\pi R^2$ , но так как этих шаров будет 8, то общая сумма их поверхностей будет  $8\pi R^2$ . Вот какой величине будет пропорционален в этом случае вес материи, заключенной в один куб тех же размеров ( $2R$ ).

Сравнив эту величину с предыдущей поверхностью, мы видим, что она в 2 раза больше, а следовательно, эта составная молекула будет весить в два раза больше, чем первая, не смотря на то, что объемы заключающейся в них материи в обоих случаях одинаковы. Если бы мы разделили каждую сторону куба на 10 частей и провели бы параллельные плоскости, то получили бы  $10^2 = 1000$  маленьких кубиков. Шары, соприкасающиеся между собой, вписанные в эти кубики, дали бы сумму поверхностей равную  $1000 \times 4\pi(\frac{R}{10})^2$ , то есть  $40\pi R^2$ , то есть величину, поверхности, в 10 раз большую первоначальной, следовательно, и вес молекулы увеличился бы в 10 раз по сравнению с первоначальной.

Таким образом, объясняется плотность материи. Итак, **чем плотнее тело, тем из меньших кристалликов состоит его молекула.**

Из вышесказанного мы можем составить следующее представление о внутреннем строении тел.

Из атомов эфира образуются разной величины частицы, из этих частиц группируются химические молекулы. **Чем меньшей величины частицы вошли в состав молекулы, тем тело имеет большую плотность, больший удельный вес.** Чем больше таких частиц вошло в состав одной

химической молекулы, **тем больше будет ее атомный вес**. Подобное объяснение избавляет нас от необходимости прибегать к предложению, что молекулы твердых тел находятся на далеком расстоянии друг от друга, и тем самым оно дает нам возможность обойтись без притягательных и отталкивательных сил.

Допущение удаления молекул тела на значительное расстояние между собой представляет много неудобств. Невольно удивляешься, каким образом можно примирить допущение это с тем, что тела, устроенные подобным образом, не пропускают через себя жидкостей и газов. Известно, что пористость тел доказывает проникновение воды под большим давлением через металлические поверхности. Каким же образом вода может удерживаться в сосудах, положим из стекла, когда частицы этого стекла удалены гораздо дальше между собой, чем в металле, так что промежутки образуются почти в 10 раз большие.

Из приведенного мной объяснения видно, что промежутки между молекулами стекла и золота могут быть одинаково трудно проходимы для грубых частиц воды. Что же касается проникновения воды между частицами, составляющими молекулу, то этого, конечно, и предположить невозможно ни в том, ни в другом случае. Промежутки эти проницаемы единственно для чрезвычайно тонких атомов эфира. Итак, по нашему предположению, разложение тела должно происходить сначала на молекулы, которые дают возможность различным телам вступать в химические соединения, но затем, при очень высокой температуре, эти молекулы распадаются на составляющие их частицы. Дальнейшее разложение этих частиц произошло бы на первичные атомы эфира. Невольно приходится вспомнить слова Спенсера, приведенные мной в главе III:

«Все материальные субстанции делимы на так называемые элементарные субстанции, составленные из молекулярных частиц такой же природы, как они сами. Но эти молекулярные частицы – суть сложные постройки, состоящие из собрания истинно элементарных атомов, тождественных по природе и различающихся только по положению, группировке, движению. Молекулы, или химические атомы, произошли из истинных или физических атомов путем эволюции при таких условиях, которых химия еще не успела воспроизвести».

Трудно найти более точно воспроизведение той идеи, которую я в настоящее время защищаю.

Таким образом, устраняется, можно сказать, одно из самых важных возражений, которое было сделано моей гипотезе, именно, невозможность объяснить ею различие в плотностях тел. Но его устранение повлекло за собой новое затруднение.

В настоящее время признается, что **сила инерции, подобно силе тяжести пропорциональна массе тела – количеству материи**. Мы только что доказали, что тяжесть зависит от суммы поверхностей всех частей тела, и что при одинаковом количестве материи **вес тела может быть разный**. Логика требует признания, что инерция зависит от той же величины, тем более,

что опыт нам показывает, что две эти силы пропорциональны одной и той же величине.

Таким образом, приходится признать, что и сила инерции действует **пропорционально сумме поверхностей частиц тела**. Между тем, отвергать то, что сила инерции должна быть пропорциональна количеству энергии, невозможно, так как мы признаем эту силу присущей частицам этой материи, а, следовательно, чем больше будет этих частиц, тем больше будет и сила инерции. Будет ли то, что мы называем силой инерции, действительно только эта сила, нет ли другого сопротивления, действующего совместно с силой инерции и, таким образом, маскирующего его. Не трудно убедиться, что такая сила действительно существует.

Тело, находящееся в покое, во всех своих порах заключает эфир, атомы которого находятся в постоянном движении. Удары этих атомов уравновешиваются. Если случается случайное нарушение, заставляющее частицу уклониться от своего первоначального положения, то такое нарушение равновесия в следующий момент возмещается с другой стороны и восстанавливается. Такое равновесие существует до тех пор, пока тело находится в покое. Но раз тело наше начало движение, то относительная скорость эфирных атомов изменилась.

Если скорость движения тела назовем через  $v$ , а скорость движения эфирных атомов через  $V$ , то в момент начала движения со стороны, встречной началу движения, удары будут производиться со скоростью  $(V + v)$ ; а с задней стороны – со скоростью  $(V - v)$ ; поэтому сила сопротивления этому движению, оказывая эфиром, будет измеряться разностью живых сил:

$$m \frac{(V + v)^2}{2} - m \frac{(V - v)^2}{2}, \text{ что, как мы знаем, равно } 4mVv.$$

Как мы видим, при начале движения тела, оно преодолевает сопротивление, которое измеряется той же самой величиной, как и сила тяжести, которое пропорционально не масс тела, а сумме поверхностей всех частиц, составляющих это тело. Раз тело двинулось, атомы эфира, ударившись об частицы тела, приобрели ту же самую поступательную скорость движения, какую имеет само тело. Относительная скорость их теперь равна нулю, то есть все происходит так, как будто бы тело и находящийся в его порах эфир находились в покое. Но если бы тело изменило свою скорость, то изменение это породило бы опять некоторую относительную скорость между частицами тела и атомами эфира, и сопротивление опять произвело бы свое действие, продолжающееся до тех пор, пока все частицы эфира не приобрели бы той же поступательной скорости, какую имеет тело. Очевидно, то же самое рассуждение, приложенное к тому случаю, когда тело уменьшило бы свою скорость, привело бы нас к тому, что получилось бы действие эфира, направленное вперед, то есть стремление продолжить это движение. Как мы видим, действие эфира выражается тем, что он стремится сохранить то состояние тела (покой или движение), в котором тело находится, а это и есть то, что мы называем **силой инерции тела, работу же этой силы – кинетической энергией**.



Казалось бы, что это устраняет необходимость признавать материей силу инерции. Но подобное устранение невозможно, потому что все наше объяснение основано единственно на силе инерции атомов эфира. Дело не в том, что бы отказаться от инертности материи, а только в том, чтобы объяснить величину, которую имеет эта сила. Нужно признать, что **сила сопротивления эфира действует совместно с силой инерции**, так что то, что мы называем силой инерции тела, **есть равнодействующая двух сил**: одной, силы инерции того количества материи, которая заключена в теле и которое зависит от массы, и другой, силы сопротивления эфира изменению его скорости, которая пропорциональна не массе, а сумме поверхностей всех частиц (подобно тяжести). Очевидно, вторая из этих сил по величине далеко превосходит первую и маскирует ее действие. Она прямо зависит от скорости движения атомов эфира, которая, как нам известно, громадна. Если бы эта скорость была очень мала, то и инерция была бы гораздо меньше. Привести то количество материи, которое заключается в каком-либо теле, в движение – дело совсем нетрудное, в особенности потому, что скорости, с которыми мы имеем дело, собственно говоря, ничтожны по сравнению со скоростью атомов эфира. Это дело, требующее очень малой силы, но преодолеть сопротивление эфира, находящегося в этом теле и обладающего громадной скоростью, это требует силы гораздо большей. Если бы мы могли выкачать из тела весь эфир и заполнить поры чем-нибудь непроницаемым для эфира, то инерция подобного тела выразилась бы только действительным сопротивлением движению этого количества материи, и я уверен, что это сопротивление было бы тогда неизмеримо меньше, так как главная причина инерции – сопротивление, получаемое от ударов атомов эфира, в этом случае действовало бы только на поверхности тела, которая неизмеримо меньше суммы поверхностей всех составляющих тело частиц. Точно также, если бы мы могли уменьшить скорость движения эфирных атомов  $V$ , то тогда и инерция значительно уменьшилась бы, потому что главный ее фактор, измеряемый скоростью  $V$ , значительно бы уменьшился.

Я только что говорил, что то, что мы называем теперь инерцией тела, состоит из суммы двух сил:

- 1) Действительной инерции частиц тела, которая пропорциональна массе.
- 2) Того сопротивления, которое порождается эфиром и которое пропорционально не массе, а сумме поверхностей всех частиц, составляющих тело.

Первый из членов этой суммы ничтожен по сравнению со вторым. Он ускользает от наших наблюдений, мы замечаем только второй. Вот почему силу инерции мы измеряем тем же, чем измеряется сила тяжести.

Если бы мы могли произвести самые точные опыты, то должны были бы убедиться в том, инерция фунта льда несколько больше инерции фунта платины, потому что в фунте льда материи больше, чем в фунте платины, так что первое из вышесказанных слагаемых в фунте льда было бы больше.

Точно также инерция тела не может быть одинаковой при разной температуре, так как в этом случае скорость движения эфирных атомов

различна. Такие умозаключения могут быть проверены опытом, хотя получающаяся разница должна быть настолько ничтожна, что вряд ли может быть уловлена нашими приборами.

Мне нечего говорить о законах движения весоных тел и об их энергии. Все это основательно изучено в механике. Энергия больших тел, как и энергия частиц или молекул, сводится к воздействию эфира. Воспринимаемое ими воздействие эфира как бы суммируется в них и передается нам уже в виде равнодействующей множества составляющих ее сил. Остается сказать еще несколько слов о последнего рода энергии, именно энергии в скрытом виде.

Кинетическая энергия тела могла бы превратиться в скрытую, напряженную всякий раз, когда движение тела прекращено, и энергия его не могла передаться, и проявится в виде какого-либо другого движения. С молекулами может происходить нечто подобное. Все химические тела показывают нам, что в них заключена энергия в скрытом состоянии. На химические соединения и разложения нужно смотреть, как на переход этой энергии из скрытой в кинетическую или обратно. Но нужно помнить, что для произведения самой химической реакции очень часто требуется затратить известное количество энергии в виде теплоты или электричества. Избирательное средство, мне кажется, есть только следствие формы кристалликов.

Что касается тел, то в них кинетическая энергия не может превратиться в скрытую. Их сложный состав служит тому препятствием. Если бы два тела двигались навстречу друг другу, и между ними произошло столкновение, то тела эти прекратили бы свое движение. В это время инерция частиц и удар эфирных атомов деформировали бы тело. Давление на каждую частицу, составляющую тело, заставило бы раздаться площади их сцепления. Если бы удар был настолько силен, что давление эфирных атомов превзошло бы предел упругости, то тело распалось бы на части, или же осталось в деформированном виде. Подобный случай возможен при телах, обладающих малым сцеплением, которые мы называем хрупкими (стекло), или неупругими (свинец). Но если тело обладает достаточной силой сцепления, и удар не имел бы возможности порвать эту связь, то тело, деформировавшись в начале, после первого момента, приняло бы свой первоначальный вид. Такое тело мы называем упругим (слоновая кость, сталь). Деформировавшееся тело остановилось бы в своем движении, его кинетическая энергия потратилась бы на приведение его молекул в движение, породила бы теплоту. Напротив, тело упругое при восстановлении своего первоначального вида могло бы сообщить движение в обратном направлении. Таким образом, мы видим, что в телах энергия кинетическая может произвести или молекулярное движение, или разрушение сцепления, или же породить движение в обратном направлении, **превращение же ее в скрытое состояние никоим образом невозможно.**

Настоящая глава возбуждает столько новых вопросов, что решение их всех не под силу одному человеку, а потому пусть не сетует на меня читатель за то, что я не представил их в окончательно обработанном виде. Набрасывая одну

идею за другой, я вовсе не думал решать их окончательно, хотел только указать на материал для дальнейших работ.

Может быть, найдутся лица, которых заинтересуют мои идеи, и которые захотят проверить их опытным путем, или же анализировать их математически. Может быть, подобная обработка и приведет к каким-либо новым фактам и тем самым заставит нас сделать новый шаг по направлению к познанию истины.

Заканчивая эту главу, я вместе с тем заканчиваю все основные положения моей гипотезы. Далее я изложу вытекающие из нее следствия в различных областях наших знаний.

## Глава V

### **Геологические следствия.**

*Учение о центральном огне. Возражения против этого учения. Некоторые гипотезы для объяснения внутренней теплоты Земли. Общий их недостаток. Постепенное уплотнение эфира лучше всего объясняет повышение температуры внутри Земли. Причина понижения температуры по мере углубления в море. Причины вулканических извержений. Их связь с землетрясениями. Гипотезы Бишофа, Дэви, Мора, Малетта. Гипотеза падения масс в пустоты – как единственно возможная, по мнению некоторых геологов. Ее недостатки. Она может объяснить только местные сотрясения Земли. Какое объяснение землетрясений и вулканов дает предлагаемая мной гипотеза. Удобное объяснение явлений, сопровождающих землетрясения. Почему вулканы потухают после отступления моря. Ослабление силы тяжести во время землетрясений. Возможность поднятий почвы. Постоянный прирост материи внутри Земли. Факты, могущие служить подтверждением этого допущения. Возможность распада планеты на части. Астероиды, как пример подобного распада. Общий взгляд на существующие теперь геологические гипотезы.*

Учение о центральном огне известно давно. Оно признавалось Лейбницем и Бюффоном, а затем получило подтверждение в космогонической гипотезе Лапласа. Математические исследования Фурье (*Fourier. Theorie analytique de la chaleur. Paris. 1822*), основанные на повышении температуры по мере углубления во внутрь Земли, казалось, поставили его на прочное основание. Гипотеза, основанная на этом учении, чрезвычайно заманчива. На первый взгляд она довольно стройно объясняет все наблюдаемые факты.

Действительно, Земля, образовавшись из газообразной туманности, постепенно сжимаясь, нагревалась и в конце концов превратилась в огненно жидкий шар. Шар этот, остывая понемногу, образовал на своей поверхности твердую кору, между тем как внутренность его осталась жидкой. С течением времени кора эта, постепенно остывая, достигла такой толщины, при которой температура на ее поверхности сделалась возможной для появления органической жизни.

В таком положении мы видим нашу Землю в настоящее время.

Углубляясь внутрь Земли, мы приближаемся к расплавленному ядру, благодаря чему температура должна возрастать. Вулканы, извергающие огненную лаву, представляют собой отдушину, соединяющие земную поверхность с внутренним расплавленным ядром. Так говорили Де-ла-Беш (*De la Beche*), Ляйель (*Lyell*) и многие другие.

Л. Фон Бух (*L. v. Buch*) и А. фон Гумбольдт (*A. v. Humboldt*) считали вулканы предохранительными клапанами. Однако более тщательное рассмотрение вопроса обнаруживало некоторые трудности для подобного объяснения этих фактов. Относительно вулканов сам собой напрашивается вопрос: какие же причины заставляют это внутренне содержимое подниматься вверх и не только изливаться на поверхность, но даже извергаться с громадной силой. Гумбольдт приписывал эти извержения реакции раскаленного ядра на твердую кору. Но ведь внутренность Земли, хотя бы и в расплавленном виде, не может иметь сама по себе никакой возможности расширяться. Вопрос, таким образом, не разъяснялся, и оставалось непонятно, как может произойти внезапное извержение. Пришлось подыскивать другую теорию, которая могла бы объяснить силу, приводящую лаву в движение.

Бишоф (*Bischof. Die Warmelebre im Inneren unseres Erdkörpers. Leipzig. 1837*), казалось, нашел такую силу в упругости пара. Вода, просачиваясь через почву, постепенно нагревается и, попадая наконец на раскаленные пласты, превращается в пар, а этот последний своей упругостью производит извержения и состоящие с ним в связи землетрясения.

В таком виде эта гипотеза до сих пор, по мнению многих, считается справедливой, ввиду особенной простоты и понятности. К сожалению, и она не выдерживает критики, в чем не трудно убедиться.

Наблюдения показывают, что температура Земли возрастает примерно на 1°С по мере углубления на каждые 100 футов. Следовательно, для получения температуры, скажем на  $t$  градусов, мы должны опуститься на глубину 100 футов, повторенную  $t$  раз. Если теперь сравнить упругость пара при полученной таким образом температуре с тем весом лавы, который она должна преодолеть, окажется, что эта упругость далеко недостаточна, а поэтому становится положительно невозможно приписать вулканические извержения действию силы пара. Бабинэ справедливо говорит по этому поводу, что «объяснение землетрясений и вулканов давлением паров, было бы большой погрешностью против законов физики».

Кроме этого возражения, имеется и другое: для образования паров такого высокого давления, внутри Земли необходимо признать существование раскаленного ядра, между тем как в настоящее время многими учеными это отрицается.

Из гипотезы Лапласа действительно вытекает заключение, что Земля некогда была в огненно жидком состоянии. Но могла ли на таком шаре образоваться твердая кора?

Фурье допускает образование подобной твердой коры, между тем как Пуассон (*Poisson. Theorie mathematique de la chaleur. Paris. 1835*) развивает

гипотезу диаметрально противоположную. Он утверждает, что охлаждающие и остывающие частицы должны были оседать вниз, между тем как их место должны были занимать более теплые частицы. Такой двойной ток должен был бы уравновесить температуру Земли, охлаждение происходило бы не только на поверхности, в нем принимала бы участие вся масса Земли. Поэтому существование внутри Земли расплавленного ядра перестало бы иметь какое-либо логическое основание.

Возражения против существования жидкого расплавленного ядра нашли себе веское подтверждение в том обстоятельстве, что близко лежащие друг от друга вулканы показали полную их независимость между собой. Измерения показали, что кратер Везувия находится на высоте 1200 метров над уровнем моря, кратер Этны – на высоте 3000 метров, а находящийся между ними (на расстоянии от Этны в 120 километров) вулкан Стромболи имеет кратер на высоте всего 600 метров над уровнем моря.

Понятно, что если бы они черпали свою лаву из одного и того же источника, то есть расплавленного ядра, то, по законам гидростатики, раньше всех должен был бы начать свое действие самый нижний, то есть, Стромболи, так как для поднятия лавы до кратера Везувия нужно было бы давление на 240 атмосфер большее, а для достижения кратера Этны – на 700 атмосфер больше, чем требующееся для действия Стромболи. Наблюдения однако показали, что эти вулканы действуют совершенно независимо друг от друга, а отсюда рождается прямое заключение, что их извержения не могут происходить из одного и того же бассейна, то есть расплавленного ядра.

Другой подобный же пример, еще более разительный, мы встречаем на Сандвических островах. Там, на расстоянии всего 27 километров друг от друга находятся два вулкана: Мауна-Роа и Кирауэа. Разница в высотах их кратеров так велика, что для одного требуется давление на 700 атмосфер большее, чем для другого, и, не смотря на близкое расстояние друг от друга, вулканы эти действуют независимо.

Если все вышеприведенное далеко не подтверждает допущения внутреннего расплавленного ядра, то химический состав лав доставляет нам новое опровержение. Лавы вулканов, лежащих неподалеку один от другого, часто имеют состав значительно разнящийся между собой.

Кроме этих доводов для отрицания существования жидкого расплавленного ядра были еще и другие. Так, например, Гопкинс показал вычислением, что явление предварения равенства должно было бы быть другое, если допустить, что ядро земного шара находится в жидком состоянии.

С.В. Томсон вычислил, что земная кора должна бы иметь прочность стали, чтобы выдержать напор внутренних приливов. Правда, выводы эти оспаривались другими учеными (Долоней, Генеси, Сименс), тем не менее, все вместе взятое сильно пошатнуло веру в существование жидкого ядра, и для объяснения геологических явлений потребовались другие гипотезы.

Чтобы показать, насколько учение о расплавленном ядре потеряло свою вероятность, приведу здесь слова Ф. Мора (*Ф.Мор. История Земли. Геология на*

новых основаниях. Перевод с немецкого Шульгина. 1968 г. Москва, стр.349), который выражался следующим образом:

«Очень дурно употреблять науку, знание которой - непреложность выводов, для поддержки такого решительного заблуждения, как учение о расплавленном ядре Земли».

Но, если отрицать существование расплавленного ядра внутри Земли, то чем можно объяснить постепенное повышение температуры по мере углубления в Землю? Подобное повышение температуры есть факт неопровержимый, подтвержденный очень многими наблюдениями. Некоторые пробовали объяснить это влиянием Солнца. Земля, получая теплоту от Солнца, говорили они, передает ее вовнутрь. Но сила солнечной теплоты меняется с временами года, а так же со сменой дня и ночи, следовательно, и нагревание Земли лучами солнца должно было бы быть различно. Между тем, многие ученые показали, что в каждой местности температура на определенной глубине остается постоянной, из этого следует заключить, что эту внутреннюю теплоту, возрастающую по мере углубления, нельзя приписать влиянию солнечных лучей. Глубина, на которой температура постоянна, изменяется с широтой местности. Вуссанго нашел, что под тропиками на глубине уже менее 2 футов температура остается постоянной. В Европе эта глубина слоя постоянной температуры достигает 60-80 футов, а ближе к полюсам она еще более значительна. Опускаясь ниже этого слоя, температура постепенно повышается, причем повышение это приблизительно везде одинаково и составляет 1 градус на 90-100 футов углубления. Я сказал «приблизительно», потому что большее или меньшее повышение температуры зависит еще от химического состава тех слоев, которые приходится проходить. В то время, как в угольных шахтах температура повышается на 1 градус при углублении приблизительно на 30 метров, в некоторых рудниках то же повышение получается едва на 80 метрах углубления. В глинистых сланцах температура повышается быстрее, чем в граните и так далее. Не вдаваясь в эти подробности, для нас довольно знать, что ниже слоя постоянной температуры происходит постепенное ее повышение, и что это повышение находится в зависимости от химического состава проходимых слоев.

В моих руках находится одна из новейших работ по геологии, принадлежащая профессору Браунсу (*D. Brauns. Finleitung in das Studium der Geologie. Stuttgart. 1887*). Он лично делал наблюдения на повышением температуры в Галле, пользуясь для этого буровой скважиной в 1716 метров глубины. На основании этих исследований, автор выводит формулу, по которой температура внутри Земли (T) находится в следующей зависимости от температуры (t) на поверхности:

$$T = t + 0,045S - 0,00001S^2,$$

где S – число метров углубления. Я сомневаюсь, чтобы эта формула могла быть применима для всех местностей Земли. В другом месте результаты наблюдений могли бы привести к иной формуле. В ней, однако, важно то, что она имеет свое наибольшее значение (maximum). Действительно, на глубине около 2250

метров мы получаем величину около 60°C, которая будет наибольшей, то есть температура, повышаясь до этой глубины, далее снова начинает понижаться.

Такой вывод заставил бы нас прийти к заключению, что именно в этом месте лежит источник теплоты. Против этого вывода можно возразить, что часть земной коры, доступная нашим исследованиям, столь ничтожна (менее 1/3000 земного радиуса), что на основании этих исследований трудно судить о том, что происходит глубже. Кроме того, на результат формулы мог сильно повлиять химический состав проходимых пластов. Если бы эти пласты были другие, температура менялась бы по другому закону, следовательно, и формула имела бы другой вид.

Как бы то ни было, наблюдения профессора Браунса еще раз подтвердили, что допущение существования раскаленного ядра необоснованно.

Отрицание этой старой и укоренившейся гипотезы находит полную поддержку в том обстоятельстве, что по мере углубления в море температура не повышается, как бы следовало ожидать, а **напротив понижается**. Этими и многими другими доводами окончательно устраняется возможность допущения внутреннего раскаленного ядра, а для объяснения причины возрастания температуры внутри Земли на смену старой гипотезы появляется ряд новых. Вот только некоторые из них.

Пуассон (*Poisson. Theorie mathematique de la chaleur. Paris. 1835, p.428*) приписывал постепенное повышение температуры тому, что наша солнечная система, двигаясь в мировом пространстве, проходила когда-то через часть небесного пространства, которая была значительно более нагрета. Подобную разницу в температуре мирового пространства он считает возможным объяснить близостью какого-либо источника теплоты, то есть какой-либо другой звезды, подобной Солнцу. Он полагает, что Земля, нагретшись от этого источника, после удаления от него под влиянием окружающей среды начала остывать с поверхности, между тем как внутренняя ее часть до известной глубины удерживает в себе след прежнего повышения температуры и по настоящее время. Предположение подобного различия в температурах мирового пространства совершенно произвольно и бездоказательно.

Допущение это поставило бы астрономов в чрезвычайно затруднительное положение, так как трудно было бы объяснить, каким образом такое близкое соседство другой звезды не нарушило той правильности движения планет, которая ими замечается. Кроме того, Доббрэ доказал, что для того, чтобы могло получиться сильное повышение температуры внутри Земли, наружные части ее поверхности должны были бы расплавиться. Если бы действительно было так, то подобная катастрофа оставила бы след в земных слоях. Таких следов, однако, замечено не было. Итак, гипотеза Пуассона должна быть признана маловероятной.

Совершенно другого рода гипотезу предложил Гумфри Деви. Он приписывал внутреннюю теплоту Земли химическим реакциям. Он полагал, что внутри Земли находятся залежи металлов щелочей и щелочных земель, и что вода, проникая до этих слоев, окисляет их с выделением большого количества тепла. Гипотеза эта противоречит, однако, общепринятому в настоящее время



мнению, что внутренность Земли состоит из тяжелых металлов, а не легких, какие требуются по гипотезе Деви. Другое возражение состоит в том, что при окислении этих металлов водой должно выделяться из Земли громадное количество водорода, получающегося при разложении воды, чего нигде замечено не было.

Более приемлемой представляется гипотеза Мора, высказанная впервые Фольгером. Обращая внимание на постоянный круговорот воды, превращаемый солнечной теплотой в пар, который в виде дождя опять низвергается на Землю и реками снова несет воду в океан, Мор привлекает внимание читателя на то громадное количество твердых веществ, которое уносится этими реками в море.

Дистиллированная вода, попадая в землю, выщелачивает основные породы и уносит их в океан, где снова испаряется солнечными лучами для того, чтобы снова произвести ту же работу. Уносимое ежегодно этим способом количество твердых частиц из недр Земли в океан громадно. Мор (*Ф. Мор. История Земли. Перевод с немецкого Шульгина. 1968 г. Москва, стр.293*) делает вычисления на основе анализа вод рек и определяет, что Рейн в течении 57 лет уносит такую массу твердых частиц, которая могла бы покрыть всю площадь его бассейна (3500 квадратных миль) слоем толщиной в 1 фут. На это обстоятельство обратил внимание еще Бишоф, а Фольгер называет реки подводными горами, протекающими мимо нас.

Если из недр Земли извлекается такое количество твердых частиц, то понятно, что на их месте должна образоваться пустота, в которую могут проваливаться верхние слои. Падение такой массы, будучи остановлено в своем движении, непременно должно развить значительное количество теплоты. Этому влиянию Мор приписывает силу, могущую довести даже базальт до плавления, и этим объясняет происхождение лавы, а также внутренней теплоты Земли, которая передается до поверхности. Для этого не требуется внутреннего расплавленного ядра. «Теплота развивается только в высших слоях Земли, в которые проникает растворяющая вода, как глубоко – мы не знаем. Должно ли допустить толщину этих слоев в одну или несколько миль, - ничего нельзя сказать утвердительно». Таким образом, причина внутренней теплоты, вулканов и землетрясений Мор усматривает в падении пластов земной коры в пустоты, происшедшие от размыва или выщелачивания растворимых пород внутри Земли.

«По новости и оригинальности этот взгляд не будет скоро принят, хотя многие неправдоподобные и находящиеся в прямом противоречии с натурой вещей взгляды признаются всеми. Например, учение о расплавленной внутренности Земли, - составляет уже доказанную ошибку, опровергнутая теория поднятия земли силою паров, невозможная кристаллизация полевого шпата из лав. Но в этом и состоит сила привычки, от которой не вполне свободен и свободомыслящий человек».

Когда Мор писал эти пессимистические строки, он, конечно, не думал, что пройдет лишь 20 лет как его гипотеза будет некоторыми геологами считаться единственно возможной. В приведенном выше сочинении Брунса (*D.*

*Brauns. Finleitung in das Studium der Geologie. Stuttgart. 1887. S 85*), в главе о землетрясениях находим следующее: «Из всех возможных причин подобных сотрясений только одна принимается геологами в уважение и признана окончательно как единственно возможная, это – падение громадных масс горных пород в пустоты, которые находятся внутри Земли».

Вот окончательный вывод, к которому пришли геологи, по крайней мере, некоторая часть из них, в настоящее время. Перепробовав массу самых разнообразных гипотез, геологи вынуждены остановиться на этом заключении, как на единственно возможном.

Я не могу не упомянуть о некоторых других гипотезах, как например, механическая гипотеза Маллета (*Mallet. Ueber vulkanische Kraft. Deutsch von Lasault. Bonn. 1874*), который внутреннюю теплоту производит от трения слоев земной коры при ее сжатии, происходящем от охлаждения Земли. Идеи эти были развиты Суэсом (*Suess. Die Entstehung der Alpen. Wien. 1875*), и, напротив, отвергались Скропом (*Scrope. On Mallet's theory of volcanic energy. Geol. Mag. (2) Vol. I, p.68*) и Помом (*J.Roth: Uber die neue Theorie des Vulkanismus des Herrn R.Mallet. Zeitschr. d. deutschen geol. Gesellschaft. 27 Baud. S. 551*).

В последнее время появилось много новых гипотез, которые, впрочем, представляют собой только некоторые изменения предшествовавших.

Хотя критика всех существующих до сих пор гипотез не входит в мою программу, я не могу не сделать одного замечания, касающегося все их.

Факт возрастания температуры по мере углубления в землю бесспорно доказан. Все существующие гипотезы считают источник этого тепла находящимся внутри Земли, на известной глубине. Сначала признавался центральный огонь. Когда его опровергли, то Пуассон наделил Землю теплою, приобретенной извне, которая теперь находится опять на известной глубине. Дэви и др. получают ее от химических реакций и заставляют распространяться вверх. Наконец, Мор и многочисленные его последователи в настоящее время доводят горные породы на определенной глубине до плавления, и теплота опять распространяется вверх от этого раскаленного слоя.

Мне кажется, что во всем этом есть одна крупная несообразность, что все эти выводы **грешат против известных нам физических законов теплопроводности тел**. Если теплоту считать колебанием материальных частиц, то нужно признать, что частица, совершающая колебания известной силы, не может его передать полностью соседней частице. Должно же быть какое-либо вредное сопротивление этим колебаниям. Если это верно, теплота, распространяющаяся из одной точки тела, не может сообщить ту же температуру окружающим частям. По мере удаления от этой точки температура постепенно должна понижаться. В одних телах температура понижается скорее, в других – медленнее. Это зависит от того свойства, которое называется теплопроводностью.

Различные тела обладают различной способностью проводить через себя теплоту. Металлы проводят ее лучше, горные породы – гораздо хуже. Подобное свойство тел дает нам возможность устраивать теплые жилища из кирпича и строить печи, в которых температура доводится до 1500°C и более. Кому

случалось видеть подобные печи, как например сварочная, доменная, тот вероятно помнит, что, не смотря на то, что внутри их развивается страшная температура, наружные их стены чуть теплы, а между тем толщина этих стен не более 2-3 футов. Итак, 2-3 фута толщины стенки из кирпича достаточны для того, чтобы поставить преграду влиянию источника теплоты, имеющего температуру выше 1500°C. Попробуйте удвоить или утроить толщину стенки, и вы увидите, что по температуре наружной стенки мы не будем иметь возможности судить о том, в ходу ли печь или нет, хотя бы эта печь шла несколько месяцев подряд. Вот такой ничтожной толщины кирпичной стенки достаточно для того, чтобы окончательно устранить влияние источника теплоты, и притом такого сильного источника, какой только мы можем получить при теперешних средствах.

Земля, то есть составляющие земную кору части, представляет собой материал ничуть не более теплопроводный, чем кирпич. Каким же образом мы можем объяснить себе, что жар, какой бы он ни был, имеет возможность распространяться **не на десятки футов, а на десятки тысяч футов, и притом так, что температура в двух точках, отстоящих между собой на 100 футов одна от другой, разница только на 1°C?** Тел, обладающих подобно теплопроводностью, найти положительно невозможно. Если бы теплопроводность Земли была такова, то нам пришлось бы строить наши жилища со стенами в версту толщины, да и при этой толщине при 40 °C мороза мы в них замерзли бы. Подступиться к печи, какой бы толщины стенки ее ни были, было бы невозможно, - одним словом, весь мир и наша жизнь должны были бы сложиться совершенно иначе.

Неужели же мне нужно еще доказывать, что подобное допущение несообразно с элементарными законами физики? Но, если мои заключения верны, то они служат опровержением всех без исключения гипотез, которые приписывают причину повышения температуры внутри Земли распространению теплоты снизу вверх от какого бы то ни было источника, от какой бы причины этот источник ни происходил. Мне кажется, совершенно немыслимо допустить, чтобы источник теплоты, какой бы силы он ни был, распространял теплоту в таком материале, как земля, с такой постепенностью, что для понижения температуры на один градус нужно было бы удалиться от него на 100 футов. Если мне удастся убедить читателя в этом, - а мне кажется, доводы мои, хотя чересчур просты, но, тем не менее, убедительны, - то ведь этого одного достаточно для того, чтобы признать, что **все ныне существующие гипотезы грешат против законов физики.** А тогда источника повышения температуры внутри Земли нужно искать в чем-либо другом, а не в раскаленных слоях, находящихся в Земле на известной глубине.

Совершенно понятное объяснение этого явления, мне кажется, мы найдем в предлагаемой мной гипотезе. Земля, как пористое тело, поглощает эфир. Эфир, проходя от одной поры к другой, постепенно уплотняется. Эфир есть газ такой же материальный, как и всякий другой. При уплотнении, то есть, сжатии всякого газа, его энергия возрастает – температура возвышается. Что же может быть проще и логичнее, как то предположение, что **возвышение**

**температуры внутри Земли зависит именно от этого уплотнения эфира.** Атомы эфира, двигаясь к центру Земли, постепенно сближаются между собой, плотность этого чрезвычайно тонкого газа увеличивается, - очевидно, температура возрастает и **сообщается той среде, в которой происходит это уплотнение, то есть частицам, составляющим земную кору.**

Так как движение этого эфира постоянно и совершается при одних и тех же условиях, то, дойдя до определенной глубины, он уплотнится до известной степени, а, следовательно, **будет иметь определенную температуру.** Как мы уже знаем, на известной глубине он должен достигнуть полного уплотнения и превратиться в первичное вещество. При какой температуре это совершится – сказать трудно. Может быть, это произойдет при очень высокой температуре, при которой части, составляющие земную кору, плавятся, а может быть и при значительно меньшей. Но этот вопрос для нас в настоящее время не интересен, важно только то, что подмеченный бесспорный факт возвышения температуры по мере углубления вовнутрь земной коры получает, таким образом, вполне понятное объяснение.

Я уже доказал, что различные тела имеют различную способность поглощать и уплотнять эфир, в зависимости от их молекулярного строения. Этот факт в применении к поглощению эфира тоже подтверждается: мы видели выше, что угольные слои возвышают температуру быстрее, чем руды; что глинистый сланец тоже возвышает температуру энергичнее, чем гранит и проч. Эти явления показывают, что **уплотнение эфира в угле и в глинистом сланце идет быстрее, чем в разных рудах и граните.**

Совсем другой результат получается, если уплотнение эфира происходит не в твердых телах, а в жидкости, частицы которой подвижны. В этом случае явление изменяется. От уплотнения эфира его энергия, следовательно, и температура должны возрастать, но частицы жидкости подвижны, **они могут воспринять эту энергию** и передать от частицы к частице до самой поверхности. Таким образом, эфир, уплотняясь в жидкости, теряет часть своей энергии на сообщение движения частицам жидкости, а отсюда происходит **понижение температуры.** Чем подвижнее частицы жидкости, тем быстрее будет понижаться температура. В такой подвижной среде, как вода, **возрастание температуры невозможно.** Факт этот действительно имеет место; по мере углубления в море, мы замечаем понижение температуры до 0°C.

Причину подобного постоянства температуры на дне океана в настоящее время приписывают движению воды по дну морскому от полюсов к экватору, для возмещения испаряющейся там воды. Подобно объяснение грешит в одном отношении, именно в том, что эта холодная вода, по мере удаления от полюсов, должна бы была нагреваться. Трудно допустить, чтобы вода могла пройти четверть земного меридиана, не изменив своей температуры. **Однако и на экваторе мы находим в глубине ту же температуру 0°C.**

Этот предел в 0°C имеет свое объяснение. При этой температуре вода превращается в лед, **то есть в твердое тело, и подвижность ее частиц теряется.** Лед, как всякое твердое тело, уплотняя эфир, **возвышает его**

**температуру**, а потому, если бы образовался кусочек льда при температуре 0°C, то он, начав поглощение эфира, сейчас же **возвысил бы температуру, отчего и превратился бы обратно в воду**. Это простое рассуждение показывает нам, что по мере углубления в воду, **действительно температура должна повышаться, притом, не ниже 0°C**. Когда эфир прошел дно морское и начал углубляться в Землю, его температура снова возрастает, как обыкновенно в твердых телах. Все эти наши умозаключения совершенно согласны с наблюдениями.

Перейдем теперь к рассмотрению других геологических явлений, а именно: землетрясений и вулканов.

«Вулканы или огнедышащие горы стоят в тесной причинной связи с землетрясениями. Ни одно извержение уже готового или вновь появляющегося вулкана не случается без предшествующего или современного землетрясения; но не всякое землетрясение производит вулкан или извержение». Так говорит Мор (*Ф. Мор. История Земли. стр. 809*).

Я уже упоминал выше, какой взгляд существовал на вулканы в прежнее время. Признававшие существование жидкого ядра внутри Земли очень естественно считали вулканы отдушниками, соединяющие это жидкое ядро с поверхностью Земли. Их понятия о силе производящей извержение было однако довольно сбивчиво до тех пор, пока Бишоф не указал на водяной пар, как на возможную в этом случае движущую силу. Позднейшие, более обстоятельные исследования этой силы показали, однако, что она слаба и недостаточна для произведения этого эффекта, который проявляется при вулканических извержениях. Независимость же действия близлежащих вулканов привела ученых мир даже к полному отрицанию существования самого раскаленного ядра.

Химическая гипотеза как бы снова дала возможность на время водяному пару считаться причиной вулканических извержений. В то время как расплавленное ядро должно было находиться на чрезвычайно большой глубине, химическая теория давала возможность предполагать, что этот расплавленный слой находится гораздо ближе к поверхности, и, таким образом, водяной пар снова входит в свои права.

Предположение, что водяной пар составляет причину вулканических извержений, как будто, находило себе подтверждение в том обстоятельстве, что продукты извержения вулканов состоят преимущественно из водяных паров (по Сен-Клер де Виллю водяные пары составляют 0,999 всего извержения). Кроме того, близость расположения вулканов к берегам моря заставляет предполагать, что вода принимает в этих явлениях какое-либо участие. Мнение это укоренилось с тем большей силой, так как были известны факты, свидетельствующие о том, что с удалением моря от берега вулканы прекращали свое действие. Такие сообщения давали право думать, что морская вода попадает в трещины и достигает раскаленного слоя (Абих Дюрше и др.), где, нагреваясь, превращается в пар, который и производит извержения. Но это соображение должно было пасть ввиду химического анализа вулканических извержений, который показал, что продукты извержений не содержат

закрывающихся в морской воде йода и брома (Неймейер), напротив, продукты эти изобилуют углекислотой и борной кислотой, которых в морской воде не имеется.

Противники этой теории рассуждают следующим образом (*Ф.Мор. История Земли. стр. 298*):

«Если предположить, что вода, при постоянном нагревании ее внутри земли в продолжение известного времени, доводится до теплоты, достаточной для поднятия земли, вследствие образования паров, то это поднятие должно происходить медленно, ибо внезапное образование паров немислимо без взрыва. И только возвращение земли в ее исходное положение может произвести колебание. А так как пар не мог произвести разрыва (при одном землетрясении) и рассеяться, то непонятно, по какой причине, через несколько мгновений после образования пар сгущается и в продолжение многих лет остается в покое».

Далее Мор делает вычисление упругости пара и веса пласта земли, доказывая, что упругость пара недостаточна, и заканчивает словами: «Таким образом, очевидно, что теория поднятия для землетрясений и гор, с помощью паров, не находит ни малейшей опоры в физике, и тем скорее должна быть отвергнута как ложная. Объяснение же землетрясений должно искать другим путем. Это и было сделано с успехом Фольгером (*Otto Volger*)».

Что же нам дают геологи взамен изгоняемой ими силы упругости пара? Они дают то, что профессор Брунс называет единственно возможной причиной землетрясений, именно : падение масс в пустоты.

По предположению этих геологов, вода, просачиваясь сквозь землю, выщелачивает растворимые породы и уносит их в море, образуя при этом пустоты. В эти именно пустоты и проваливаются слои, лежащие вверху, развивая при своем падении теплоту, производя землетрясения, расплавляя породы и извергая их на поверхность Земли. Относительно порождения таким способом внутренней теплоты Земли я уже говорил; посмотрим теперь, как объясняет эта гипотеза землетрясения и вулканы. Вот что говорит по этому поводу Мор:

«При всяком движении необходимо пространство, ибо движение есть перемена места. Если вследствие движения происходит колебание, то должна существовать пустота. Такие пустоты происходят в Земле вследствие ее размывания. Пустоты или сообщаются между собой, как мы видим это в пещерах, или они не соединяются, как полости размытой породы. И те, и другие могут дать повод к землетрясениям. В одной из сообщающихся между собой пустот свод может обрушиться и своим падением причинить колебание твердой земли на значительном расстоянии. Размытая порода уплотняется от сотрясения до того, что становится способной снова выдержать давление. В обоих случаях произойдет отделение теплоты, пропорциональное механическому моменту, при массивных глыбах – на месте удара, при уплотнении размытой породы от толчка – по всей массе. Удар падающей массы производит колебание во всяком упругом теле. Это колебание состоит в сжатии ближайших частей, которое по закону движения волн передается соседним

частям. Скорость такого движения может быть вполне определена и зависит от упругости. При одинаковых условиях способ распространения земной волны совершенно такой же, как при движении звука в воздухе. Все волны в одной и той же среде распространяются с равной скоростью, каково бы ни было расстояние от точки покоя. Амплитуда колебаний (сила звука, высота водяной волны, отклонение струны от прямой линии) не имеет ничего общего со скоростью движения. Чем сильнее было сотрясение, тем обширнее круг его действия; за пределами круга оно уже незаметно. Но полное механическое действие должно превратиться в теплоту, как и звук в заключение переходит в нее же. При сильной канонаде легчайший пар вполне исчезает, причем паровые пузырьки разрешаются в нагретом воздухе (сражение при Трафальгаре).

«Поэтому землетрясения составляют вечно возобновляющийся, посредствующий источник внутренней теплоты Земли и не могут прекратиться, пока Солнце светит и носит тучи над Землей. Землетрясение может состоять из одних колебаний; но иногда причиняет изменение земной поверхности, и **всегда оседание**. Случаются иногда и местные поднятия, **но всегда сопряженные с большим понижением**. При преобладающем поднятии должна бы была появиться пустота, - что противоречит порядку вещей».

За этими строками Мор приводит целый ряд сделанных очевидцами описаний землетрясений, причем оказывается, что **во многих случаях получаются несомненные поднятия**:

«При многих землетрясениях случались **совершенно несомненные поднятия суши**. При землетрясении в Консенционе капитан Фиц-Рой указывает на поднятие страны. Два раза был он на острове Санта-Мария для точнейших исследований и **вполне убедился в его поднятии**».

Приводя многие примеры землетрясений на берегах моря, Мор говорит: «Почти при каждом землетрясении соседнее море приходит в сильное движение. Таким образом, из описаний явлений при землетрясениях, особенно из сопоставления описаний землетрясений на западных берегах Америки, как это сделано сэром W.Parish, выходит, что первое большое движение воды состоит **в отступлении ее от берегов**».

В этом случае отступление моря зависит или от поднятия берега, или **от понижения дна морского**. Мор приходит к следующему заключению: «Простое и **единственно возможное объяснение** состоит в том, что землетрясение начинается **понижением морского дна**. Для этого мы не имеем надобности ни в какой другой силе, кроме силы тяжести, а причина этого – разрыхление напластований вследствие размытия».

«Едва ли существует другое более убедительное доказательство понижения морского дна, как это первое отступление моря».

Так рассуждают защитники гипотезы падения масс. Замечу, что это «убедительное доказательство» может служить и в пользу допущения поднятия берега.

Переходя к вулканам, Мор объясняет их тем же понижением дна морского, причем приводит подробно образование такого вулкана на дне моря. Дно моря имеет, по его мнению, на известной глубине другой слой, способный

к выщелачиванию. Когда вследствие выщелачивания сцепление этого слоя ослабится, то верхний слой вместе с покоящимся на нем морем проваливается вниз, причем своим падением расплавляет нижний слой, а сам дает трещину, вследствие чего расплавленные уже породы выдавливаются в эту трещину и образуют на дне моря гору. Подобный подводный вулкан образует на суше только землетрясение.

Все это происходит под водой, а потому остается для нас невидимым. Большое затруднение встречает Мор при объяснении действительных вулканических извержений, происходящих на суше. Тут приходится допустить, что дно моря, опускаясь, **не дало трещины и выдавило расплавленный слой в сторону**, где образовавшаяся лава нашла себе выход через кратер вулкана. Трудно не заметить в подобном объяснении бросающиеся в глаза натяжки.

Начнем с того, что выщелачивание действительно возможно, - это несомненно. Но оно происходит на поверхности Земли, а отнюдь не в каких-то чрезвычайных глубинах. В справедливости этого замечания легко убедиться из сравнения анализов подпочвенной и речной воды. Первая, порождаясь бесспорно дождем, очень часто содержит в себе растворимых твердых частей не менее ключевой, следовательно, для подобного насыщения ей нет надобности проникать на значительные глубины. Если реки могут быть названы протекающими перед нашими глазами горами, то материал этих гор может быть почерпнут ими или с поверхности Земли, или же с очень незначительной глубины. Следовательно, **их насыщение не доказывает еще проникновения их на значительную глубину**, а вместе с тем и не может служить основанием для предположения, что они составляют причину образования пустот на значительных глубинах.

Еще труднее понять возможность выщелачивания слоя, находящегося на известной глубине под морским дном.

Если предположить, что дно морское состоит из проницаемого для воды материала, то вода, вследствие давления своего веса, действительно проникнет ниже и будет продолжать опускаться до тех пор, пока не встретит непроницаемого слоя. Тот слой, который будет ею пропитан, может быть действительно размыт, но падение его не может развить никакой особенной теплоты, так как оно будет происходить в воде, следовательно, с очень незначительной скоростью, так как насыщающая его среда - вода, будет служить препятствием этому падению. Мор говорит (306 стр.): « Вопрос в том: должно ли засыпаемы пещеры предполагать пустыми или наполненными водой? **Под морским дном следовало бы допустить только второе предположение**».

Несмотря на это категорическое и совершенно справедливое допущение, Мор все-таки предполагает, что море лежит на непроницаемом слое, а под этим слоем находится другой, способный к выщелачиванию. Когда это выщелачивание произошло, то вместе с дном проваливается и весь слой воды, находящийся над ним, то есть часть моря. Только падение такой громадной массы действительно могло бы развить невероятное количество теплоты и,



пожалуй, расплавить породы. Но ранее **нужно доказать возможность подобного явления**, нужно показать, какую же водой производится размывание этого слоя. Неужели же той, которая направится в реки? Подобное допущение создало бы *perpetuum mobile*. Действительно, дождевая вода проникает ниже дна морского, выщелачивает там слой, затем, **вследствие неизвестной причины и против всех законов гидравлики**, поднимается к источнику реки, находящегося гораздо выше уровня (не только дна) моря, для того, что бы оттуда стекать опять же в море. Очевидно, **подобный круговорот воды невозможен**.

Если допустить выщелачивание по закону эндосмоса, о чем упоминает Мор, то нужно предположить, что и верхний и выщелачиваемый слой пропитаны водой. А тогда падение произведет не вся масса воды, а только твердые тела. Работа падения при этом будет ничтожна. Хотя этих замечаний было бы достаточно, что бы пошатнуть веру в возможность объяснения землетрясений и вулканов с помощью этой гипотезы, я приведу еще некоторые другие несообразности.

Одна из таких – постепенное понижение температуры по мере углубления в море. Если вулканизм и землетрясения объяснять опусканием морского дна, сопряженным с громадным повышением температуры именно под морским дном, то придется прийти к заключению, что дно морское должно быть теплее и температура воды, по мере опускания в море, должна повышаться.

Подобные провалы должны были бы давать длинные трещины, вследствие чего, извержения должны были бы происходить по трещинам, а не по кратерам.

Для того, чтобы этим путем получить землетрясение, распространяющееся иногда на 50.000, даже на 200.000 км<sup>2</sup>, нужен провал слоя громадной площади земной коры. Между тем, точные наблюдения над сейсмографами и сейсмометрами показывают, что всякое землетрясение распространяется из одной точки, называемой центром землетрясения., находящейся иногда на 49 километров ниже поверхности Земли. Возможно ли допущение, что туда проникает дождевая вода и размывает слой для того, чтобы вывести со временем растворенное опять на поверхность Земли?

Я не говорю уже о полной несообразности допущения больших пустот внутри Земли под громадным давлением, с точки зрения строительного искусства. Тот, кто имеет понятие о расчетах прочности свода даже небольших пролетов, - тот со мной, бесспорно, согласится, что сводов, необходимых для рассматриваемой нами гипотезы под нужным ей давлением, допустить невозможно. Подобные громадные своды, ограничивающие те невероятных размеров пустоты, которые требуются этой гипотезой, суть не более как очень неудачное измышление людей, мало знакомых со строительной механикой, выводы которой не могут быть игнорированы, так как в данном случае господа геологи вторгаются в ее область.

Отвергая эту гипотезу, мы должны сознаться, что до настоящего времени нет удовлетворительного объяснения явлений землетрясений и вулканов.

В последнее время появилось несколько новых гипотез, но я их рассматривать не буду. Для всех их представляет чрезвычайное затруднение объяснить распространение теплоты внутри Земли, не впадая в противоречие с известными нам законами теплопроводности тел.

Посмотрим теперь, что может дать предлагаемая мною гипотеза, будут ли ее объяснения правдоподобны, и будут ли они удовлетворять настоящим требованиям геологии.

Земля представляет собой пористое тело, способное **поглощать и уплотнять эфир**. Поглощение это начинается с поверхности с энергией, различной для разных мест земного шара, в зависимости от температуры в данном месте.

Поглощенный эфир, переходя от поры к поре, постепенно уплотняется. Так как объем Земли значителен, то она может довести это уплотнение до максимального предела, при котором эфир превращается в первичное вещество, а его кинетическая энергия переходит в скрытую, напряженную.

Образовавшееся первичное вещество, вследствие громадного запаса энергии в скрытом состоянии, обладает способностью разлагаться на более или менее мелкие кристаллики, составляющие, по моему мнению, то, что мы называем частицами весомой материи. Разложение это должно происходить с громадным отделением энергии и производить эффект, подобный **сильному взрыву**.

Представим, что на известной глубине образовался пласт этого первичного вещества. Если, вследствие каких-либо причин (удар, неравномерное давление) он переломится надвое, то равновесие внутренних сил, удерживающих до этого наше первичное вещество в его форме, будет нарушено. Этого будет достаточно для распада пласта со взрывом, сила которого будет зависеть от количества освобожденной при этом энергии. Понятно, что это количество энергии будет зависеть от количества самого вещества и от того, при каких условиях оно образовалось. Частицы эфира во время окончательного уплотнения могли обладать различным количеством энергии, от которого и зависит взрывчатая сила.

Освобожденная энергия будет стремиться разбросать частицы вновь образовавшейся весомой материи во все стороны. Но подобное стремление встретит препятствие со стороны окружающего вещества земной коры. Сила взрыва сообщит окружающей материи толчок, который распространится во все стороны в виде волны, на основании закона распространения волн в упругой среде. Волны эти будут распространяться по шаровым поверхностям. Дойдя до земной поверхности, такая волна достигает точки (по вертикали от центра взрыва), которую называют метацентром землетрясения. От этой точки волны будут расходить кругами как от брошенного в воду камня.

Описанное здесь явление соответствует тому, которое наблюдается при землетрясении.

Толчок взрыва, переданный на поверхность Земли, производит разрушения, не меньшее разрушение производит двигающаяся от метацентра волна.

По мере расширения продуктов взрыва, упругость их уменьшается. Уменьшение упругости сопровождается возрастанием оказываемого взрывной волне сопротивления. Наступает момент, когда силы эти уравниваются. Тогда сдвинутые с места пласты земной коры, в особенности верхние, начнут падать вниз и будут стремиться сжать газообразные продукты взрыва, от чего объем их уменьшится, но температура и **упругость возрастут**. Колебание это повторится несколько раз с постепенно ослабевающей силой, пока вся энергия взрыва не иссякнет. Пространство, которое до взрыва было занято первичным веществом, заполнится весомой материей, твердой, жидкой или газообразной. В первых двух случаях, очевидно, объем, занятый продуктами взрыва будет больше того, который занимал пласт первичного вещества. Образуется поднятие почвы. В третьем же случае, образовавшиеся газ способны проникнуть между крупными частицами земной коры или трещины, выйти на земную поверхность, раствориться в воде, тем самым уменьшая объем занятого продуктами взрыва пространства. Как мы видим, одна и та же причина – взрыв – может вызвать как поднятие, так и опускание почвы. **Но нужно помнить, что и в том и другом случае произошло приращение весомой материи, составляющей нашу Землю. Каждое землетрясение прибавляет количество весомой материи внутри Земли.**

Возможно ли это? Не противоречит ли это здравому смыслу?

Первичное вещество может образовываться на различных глубинах; это зависит от той энергии, которой обладает эфир. Если энергия велика, то для полного уплотнения эфира необходимо большее давление, а следовательно, и глубина, и наоборот.

Над центром землетрясения находится слой земной коры большей или меньшей толщины. Если толщина коры невелика, то взрыв может привести к образованию значительных трещин до самой поверхности Земли. Трещины эти должны расходиться от метacentра во все стороны. При достаточной силе взрыва, в эти трещины может быть выброшена часть образовавшейся весомой материи, которая при движении увлечет за собой раздробленные породы. Вновь образовавшаяся материя, обладая значительной энергией, может сообщить породам высокую температуру, расплавить их. Все это в виде пепла, паров, газов и огненно жидких твердых веществ будет извергаться из образовавшихся трещин.

Так, мне кажется, **должен образовываться зарождающийся вулкан**. В самом начале почва имеет вид трещин, расходящихся из одной точки – метacentра землетрясения. При повторении взрыва, продукты извержения прорываются через трещины, вокруг метacentра образуется из извержений гора, а по мере того, как все трещины затягиваются пеплом и лавой, отверстие извержения суживается, гора вырастает и образует то, что мы называем **кратером вулкана**.

Как видим, причины образования вулканов и землетрясений – одни и те же. Разница этих двух явлений заключается **в глубине центра землетрясений и в большей или меньшей способности земной**

**коры к сопротивлению тому давлению, которое ей приходится выдерживать при взрыве первичного вещества в недрах Земли.**

Новая гипотеза разъясняет еще и некоторые другие загадочные и необъясненные явления. Было замечено, что почти все вулканы расположены на берегу моря. Исключение составляет действующий вулкан в Средней Азии, Турфан. Приняв в соображение, что водяные пары составляют самую большую часть всего извержения, нельзя было сомневаться в том, что именно в воде кроется причина вулканических извержений. Однако, как я уже сказал, в вулканической воде не содержится ни йода, ни брома, характерных для воды морской. Каким же образом морская вода могла лишиться некоторых из своих составных частей? В гипотезе образования пустот помощью выщелачивания, вода тоже играла главную роль, но ей суждено было найти себе камень преткновения в том же анализе извержений. Мор (стр.324) говорит следующее: «Из этого видно, что море должно находиться в причинном отношении к вулканам, но **этот процесс навсегда останется самым недоступным для человека...** Из всех земных образований известь и каменная соль более всех подвергаются выщелачиванию водой. Напротив того в извержениях всех вулканов мы находим расплавленные силикаты, а это указывает на такие породы, которые не могут быть растворены морской водой. **Если мы не хотим теряться в пустых догадках, то должны согласиться, что здесь предстоит нам трудный вопрос, который никогда не разрешится непосредственным наблюдением, если не представится какой-нибудь счастливой комбинации для его решения».**

Встречаемые затруднения должны были быть действительно велики для того, чтобы привести ученого к подобного рода заключению. Действительно, с одной стороны **необходимо признать**, что море оказывает какое-то влияние на вулканическую деятельность, между тем как, с другой, **нет никакого исходного пункта**, на котором можно было бы основать объяснение этого влияния.

Я полагаю, объяснение этого явления далеко не так трудно, как кажется на первый взгляд. Мы видели связь между землетрясениями и вулканами. Если взрыв первичной материи произошел на значительной глубине, кора не прорывается, и в результате получается только землетрясение. Если же первичное вещество образовалось на незначительной глубине, то есть шансы, что при слабости пород, слагающих земную кору, таковая может потрескаться и породить, таким образом, вулкан.

Какие же причины могут влиять на образование первичного вещества на большей или меньшей глубине? Мы знаем, что такая подвижная среда, как вода, хотя и уплотняет эфир, но по мере его углубления отнимает у него часть энергии. Эфир под дном морским обладает меньшей энергией, следовательно, **он требует меньшей глубины для своего полного уплотнения**, то есть превращения в первичное вещество. Поэтому, наблюдаемые нами взрывы этого вещества, то есть землетрясения, **должны иметь на берегу моря свой центр на меньшей глубине, чем внутри континента.** Такое

заключение действительно находит подтверждение в имеющихся у меня фактах.

Самый глубокий центр землетрясения, более 40 километров, был наблюдаем при землетрясении 1864 года в Сахаре. Центр землетрясения около Рейна (среди континента), 29 июля 1846 года, был определен на глубине 38,806 километра. Между тем,, землетрясение 16 декабря 1857 года в Неаполе, на берегу моря, имело свой центр всего на 9,275 километрах глубины. Маллет для многих случаев Калабрийских землетрясений вблизи моря определил глубину центра тоже около 9 километров, а землетрясение на острове Исхии, по данным Геланда, имело свой центр всего на глубине 1000 метров. Этот последний случай, впрочем, нельзя считать достоверным, так как для точного определения центра пространства острова было недостаточно.

Если мои предположения верны, то становится понятным, **почему вулканическая деятельность развивается вблизи моря, а может быть и на дне его.** Это последнее предположение находит себе подтверждение в неоднократных появлениях островов среди моря, как, например, Фердинанден (1831 год) и других, а также в десятках свидетельств моряков, о так называемых мреколебаниях. Если принять во внимание, что громадное число таких морекочебаний ускользают от наших наблюдений, то будет весьма вероятным допустить, что они не представляют особенно редких явлений. Моряки много раз наблюдали столбы пара, дыма и даже пепла, выходящего из-под поверхности моря. Таков, например, подводный вулкан Вигия и др.

Из вышеизложенного видим, что участие моря в вулканических явлениях состоит только в том, что **оно заставляет эфир уплотняться на меньшей глубине** и, таким образом, дает взрыву первичного вещества прорвать находящуюся над ним земную кору. Но лишь только море отступает от берега, эфир перестает терять свою энергию при поглощении. Для его полного уплотнения требуется большее давление, и первичное вещество образуется на большей глубине, центр землетрясения понижается, его сила становится недостаточной для того, чтобы прорвать всю толщу коры и извергнуть содержимое, - вулкан потухает. Такое участие моря в вулканических извержениях не требует, чтобы морская вода проникала до центра землетрясения, а потому **анализ может показать отсутствие в извержениях и йода, и брома.** Состав этих извержений определяется отчасти **вновь образовавшейся весомой материей**, а затем составными частями **тех пластов**, которые находятся над центром землетрясения.

Почему же не все моря и берега усеяны вулканами? Во-первых, потому, что различные пласты земной коры различным образом сопротивляются взрывам, а во-вторых, потому, что **первичное вещество в различных странах образуется при различных условиях, то есть при различной энергии эфира.** В теплых странах энергия эта больше, а потому больше и вероятные образования вулканов. Действительно, большинство из них находятся в тропической полосе.

Многие очевидцы землетрясений упоминают об образовании вихрей во время землетрясений. Иногда эти вихри происходят не только в воздухе. Но даже как бы в самой почве. После разрушения города Риобамба, в 1797 году, например, под развалинами одного дома была найдена домашняя утварь другого соседнего дома. По этому поводу Гумбольдт говорит следующее: «Рыхлая земля двигалась тут потоками, как жидкость, и надо полагать, что эти потоки были сначала направлены вниз, потом горизонтально и, наконец, опять вверх». Не раз было замечено, что обработанные участки земли после сильных землетрясений оказывались иначе расположенными, а стены здания, уцелевшие колонны и прочее, нередко обнаруживали Ф.Мор. История Земли. стр. 809 несомненные признаки закручивания почвы в одном каком-нибудь направлении (*Шпачинский. «О землетрясениях»*).

Такого рода вихри, происходящие в самой почве, не находят себе объяснения ни в какой гипотезе.

Вот еще другого рода оригинальные факты: при том же землетрясении в Риобамба люди были подброшены и перекинуты через реку на гору, высотой в несколько сот футов.

На Ямайке (1692 год) многие жители были подброшены вверх и перекинуты через город в море, где и спаслись вплавь.

Во время землетрясения в Исии, в 1883 году, одну девушку, находившуюся на террасе дома, перебросило на расстояние 45 сажень, на утес высотой в 9 сажень, не причинив ей особенного вреда (*Шпачинский. «О землетрясениях»*).

Такой удивительный факт вряд ли может быть объяснен силой толчка. Можно ли допустить, что толчок, сообщенный живому человеку, перекинул его на 45 сажень и на 9 сажень вверх, не причинив ему никакого вреда? Подобное допущение положительно немыслимо, а поэтому вышеприведенные факты делаются вполне непостижимыми. К числу непостижимых явлений приходится причислить и появление особого рода сухих туманов, которые по свидетельству очевидцев, сопровождают весьма часто землетрясения. Так, например, в 1783 году, по многочисленным свидетельствам, вся Европа и Северная Африка были покрыты подобными туманами. Туманы эти до сих пор не находят себе никакого объяснения.

Все эти явления, с точки зрения предлагаемой мною гипотезы, получают совершенно правдоподобное и понятное объяснение. Если мы признаем причиной землетрясений взрыв первичного вещества в недрах Земли, то получающиеся при этом взрыве газы произведут толчок и сильное давление на все их окружение, то есть, как на твердые частицы, так равно и на пары, и газы, заключающиеся в промежутках между твердыми частицами земной коры. Подобного рода толчок может вытолкнуть часть этих газов изнутри в атмосферу, причем могут быть увлечены как пары и газы, так и **легкие частицы твердых тел, образующие то саамы сухой туман, о котором говорят очевидцы**. Если при подобного рода экспульсивировании газов, находящихся внутри Земли, из ее недр, случится, что одна часть земной коры будет свободнее пропускать их, другая же труднее, то легко видеть, что

результатом этого может быть не только **порождение вихря в атмосфере, но даже закручивание в самой почве**. Подобного же рода извержению газов из недр Земли должно быть приписано то обстоятельство, что **во время землетрясений воды рек обыкновенно мутятся и меняют свою температуру**, - факт, который тоже не находит себе никакого объяснения в других гипотезах.

Но если извергаются из недр газы, **то и эфир, как материальный газ, получит тоже обратный толчок**. Эфир, имеющий постоянное течение по направлению к центру Земли, может быть **задержан в этом движении. Может случиться, что на короткое время ток его будет совершенно прерван**.

Если мы признаем, что притяжение Земли есть не что иное, как результат действия тока эфира, в этом случае мы должны признать **нечто странное, невероятное, однако логически неизбежное**. Мы должны признать, что в момент сильного землетрясения **сила притяжения Земли в окрестностях землетрясения может несколько ослабнуть**, может даже совершенно прекратиться, - скажу более, - **может получить обратное направление**.

Лица, которых мои предыдущие доводы недостаточно убедили могут обвинить меня в проповедовании нелепости, но всякий, кто усвоил эти доводы, должен будет признать, что это заключение **есть необходимое логическое следствие всего предыдущего**.

Не служит ли перенос живых людей, не причинивший им повреждений, разительным доказательством того, что наш вывод не представляет такого ужасающего абсурда?

Взрыв внутри Земли развил большое количество газов, которые устремились во все промежутки между частицами твердых тел, а эфир, для которого доступны и поры всех тел, устремился обратно. Ток его, постояннодвигающийся к центру Земли, на несколько мгновений был прерван. Итак, сила тяжести могла на мгновение прекратить свое действие, тогда поднятие вышеупомянутой девушки и ее безвредное падение на землю в другом месте является вполне понятным.

Очень возможно, что именно это обстоятельство, упускаемое нами из виду, увеличивает тот грандиозный эффект землетрясений, разрушительное свойство которого так часто приходится наблюдать.

Многие очевидцы утверждают, что во время землетрясения наблюдается поднятие почвы. Странники падения масс в пустоты, находящиеся внутри Земли, не имея возможности объяснить подобное явление, отвергают его действительность. Профессор Браунс (*D.Brauns. Einleitung in das Studium der geologie. 1887*) заявляет, что подобного рода свидетельства основаны на обмане чувств. По его мнению, в момент землетрясения наблюдатель сам опускается, вследствие чего ему кажется, что поднимается лежащая вблизи его местность. Подобного рода допущение бездоказательно. Разрушение, происходящее во время землетрясения, очевидно, происходит на том участке почвы, который изменяет свое положение, то есть поднимается или опускается. Если бы

наблюдатель опускался вместе с почвой, находящейся у него под ногами, то разрушение происходило бы вокруг него, и трудно допустить, чтобы он мог ошибиться и вообразить себе, что не он проваливается, а поднимаются соседние места. К свидетельствам подобного рода нельзя относиться столь недоверчиво.

Свидетельства эти приобретают тем большую силу, что во многих случаях, после землетрясения острова и берега оказываются выше их прежнего уровня. Описывая землетрясение 19 ноября 1822 года, Мор говорит (*Ф.Мор. История Земли, стр. 305*): «Окрестности Вальпарайзо были подняты на протяжении 100 миль, - на 3 фута у Вальпарайзо и на 4 фута у Квинтеро. **Часть морского дна даже при высокой воде осталась сушей с устричными раковинами на огромных камнях, к которым они приросли.** Здесь распространились вредные испарения. Доктор Мейен, посетивший Вальпарайзо в 1831 году, подтвердил, что **берег поднят на 4 фута.** Противоположное показание конхиолога Куминга ничем не подтверждается: измерения глубины в гавани Вальпарайзо приводят к убеждению, что море обмелело».

По свидетельству многих очевидцев, в первый момент землетрясения море отступает обыкновенно от берега, что сторонники гипотезы провалов считают лучшим доказательством того, что вода опускается. Беспристрастный читатель легко поймет, что то же явление может произойти при поднятии берега. Совпадение времени отступления моря с первым моментом землетрясения даже делает это последнее предположение более вероятным, потому что если бы обнажение морского дна было следствием падения воды где-то, в отдалении, то оно должно было бы произойти значительно позднее.

Поднятие новых островов тоже служит доказательством поднятия почвы. Примеров можно было бы привести множество. Однако существуют и оседания почвы. Сторонники гипотезы падения объясняют это так (*Ф.Мор. История Земли, стр. 306*): «Понижения естественно объясняются наполнением пустот или оседанием разрыхленной горной породы. Они же служат причиной сотрясения и отделения теплоты. Тогда поднятия становятся неизбежным последствием понижений и выжиманий вследствие толчков и живой силы, приведенной в действие опусканием почвы. В пользу этого говорит и то, что поднятия происходят одновременно с морскими волнами, которые могут только произойти от оседания дна. Так, при землетрясении в Консенционе, судя по направлению волн, понижение произошло в море, и страна, лежавшая на границах места понижения, была поднята».

Приведенные выше строки, насколько мне кажется, в состоянии разубедить даже сторонников понижения морского дна, - так сильно просвечивает в них невероятная натяжка, к которой вынуждены прибегать защитники этой гипотезы. Но, кроме этих внезапных поднятий, существуют еще поднятия другого рода, происходящие медленно, без ясных сильных толчков, но продолжающиеся постоянно, иногда в течение столетий. Постепенное вековое поднятие берегов Балтийского моря, о котором упоминал еще Лайель, подтвердилось последующими исследованиями. Оказалось, что



поднятие это неодинаково, оно увеличивается по направлению от Стокгольма, где оно составляет только несколько вершков в столетие, до Норд-Кана, где оно достигает нескольких футов. Подобное поднятие заставило обратить на себя внимание геологов.

Некоторые геологи, как например Гоурт (*Howorth*), полагали, что твердая часть земной коры постоянно выпячивается в магнитных полюсах, сужаясь в экваториальной части. Адемарс и его последователи Кроль и Шмик допускали попеременное скопление больших масс воды то около одного, то около другого полюса. Такие постепенные поднятия нашли себе противника в лице Чарльза Дарвина, который допускал возможность отрывочных (рапсодических) поднятий. В самое недавнее время профессор Суэс (*Suess. Ueber die vermeintlichen sakularen Schwankungen einzelner Theile der Erdoberfläche. Verhandt. D.k.k. geol. Reichsanstalt. S. 171*), исследовавший подробно вопрос о поднятиях и опусканиях почвы, высказал взгляд, что сумма поднятий более суммы опусканий около полюсов. Явления эти на экваторе происходят обратно. Для объяснения этого явления профессор Суэс предполагает, что мы в этом случае имеем не с действительным изменением положения земной коры, а только с изменением фигуры жидкости, покрывающей Землю. Причину подобного явления он объясняет тем, что в эпохи максимального холода, наступающего, по мнению Гохштетера, одновременно на обоих полушариях, вокруг полюсов собирается большая масса воды, а затем, вода эта обратно скапливается у экватора. Другие геологи, в том числе профессор Браунс, объясняют видимое поднятие берегов опусканием морского дна. Но каким же образом опускание морского дна, следовательно, понижение уровня моря, может обнажать берега неравномерно? Почему, в то время как северный берег Англии вышел из воды на 90 метров, южный берег обнажился только на 20 метров, тогда как находящийся тут же вблизи берег Франции не претерпел никакого изменения? То же самое явление мы находим и в Скандинавском полуострове. Допуская понижение уровня моря, мы должны ожидать одинакового обнажения всех, по крайней мере, вблизи находящихся, берегов. Между тем, факты совершенно противоречат этому, и гипотеза опускания дна морского не может дать этому надлежащего объяснения.

Итак, приходится искать объяснение этих явлений в вулканической деятельности Земли, приходится признать действительное неравномерное поднятие суши. Мы уже знаем, какое объяснение дает предлагаемая мною гипотеза.

Взрыв в недрах Земли первичного вещества дает нашей планете действительный прирост весомой материи. Если результатом взрыва является твердое или даже жидкое тело, земная кора может быть приподнята. Если же от взрыва будет получено тело газообразное, то на месте бывшего первичного вещества получится пустое место, в которое, конечно, провалятся находящиеся выше пласты. Очевидно, уровень Земли в этом месте может даже понизиться.

Итак, одно и то же явление может быть причиной **как поднятий, так равно и опусканий почвы**. В первом случае могут получиться на поверхности почвы трещины, во втором – провалы.

То ли, другое ли имеет место, во всяком случае, в момент землетрясения, **Земля наша приобретает новое количество материи** в твердом, жидком или газообразном виде. **Наша Земля, как и всякая планета, как всякое тело больших размеров растет изнутри, ее масса увеличивается**. Если Земля растет изнутри, то ее меридиан должен увеличиваться. Если масса возрастает, то ее притяжение тоже должно увеличиваться. Вот на какой почве мы должны искать подтверждения или опровержения моих выводов.

В конце прошлого столетия, комиссия ученых во Франции, в состав которой вошли такие лица, как Лаплас (*Laplace*), Лагранж (*Lagrange*) и Монж (*Monge*), изыскивая в природе неизменную единицу длины, остановила свой выбор на земном меридиане, предполагая его неизменным. Одна десятиллионная часть четверти меридиана была принята за такую единицу и названа метром.

Измерение меридиана было проведено Био (*Biot*) и Араго (*Arago*) в двадцатых годах нынешнего столетия. Оно показало, что метр увеличился на 1/11 миллиметра. Такое увеличение не могло, по тогдашним понятиям, иметь ни малейшего основания, а потому, естественно, оно было отнесено на счет неточности и ошибки первого измерения. Признавая постоянное остывание Земли, мы, напротив, должны были бы получить неизбежное уменьшение ее меридиана, между тем получилось обратное. Для меня эта величина 1/11 миллиметра, дающая на весь меридиан 3636 метров (около 4 верст), является не результатом ошибки, а представляет собой тот натуральный прирост Земли, за истекшее время, который должен быть, по моей гипотезе, неизбежным.

Новое точное измерение могло бы решить этот вопрос и показать, имеют ли мои предположения хоть какое-либо основание.

Другое мое допущение состоит в необходимости увеличения силы тяжести, так как масса Земли увеличивается. В предыдущей главе я уже имел случай показать, что притяжение Земли зависит не от ее массы, а от некоторой другой величины, - проще сказать, от той способности поглощать эфир, которой обладает Земля. Но эта способность хоть не зависит прямо от массы, однако необходимо представляет функцию размеров Земли. Следовательно, чем больше Земля, тем сильнее она будет поглощать эфир, а следовательно, тем больше будет ток эфира, а вместе с ним и то, что мы называем тяжестью тела.

Так как Земля растет, то, даже принимая мою гипотезу, мы должны признать, что и притягательная сила ее со временем должна увеличиваться. Увеличение это, правда, не будет столь значительно, оно не будет прямо пропорционально массе, которая изменяется как куб линейных размеров. Мы скорее можем допустить возрастание этой силы в зависимости от поверхности Земли, которая изменяется как квадрат линейных размеров, тем не менее, признание увеличения притягательной силы Земли, является неизбежной

необходимостью. Можно ли допустить что-нибудь похожее на увеличение силы тяжести на Земле?

Судить о том, изменяется ли со временем вес одного фунта, мы не имеем ни малейшей возможности. Но, кроме тел, находящихся на поверхности Земли, притяжение нашей планеты управляет движением ее спутника – Луны, за которым с самых древних времен следят астрономы. Вот тело, история которого единственно способна дать нам показание о том, изменилась ли сила тяжести на Земле или нет. Если тяжесть на Земле увеличилась, то результатом этого, как показывают вычисления астрономов, должно быть **ускорение вращения луны вокруг нашей планеты**.

Положим, что со времени первых точных наблюдений над движением Луны протекло хотя и достаточно времени, но все же этот период ничтожен в сравнении с теми периодами, на которые нам указывает геология. Однако и этого ничтожного периода времени достаточно было для того, чтобы астрономы имели возможность подметить, что **скорость движения Луны действительно возрастает**.

Галлей, еще в прошлом столетии, показал, что Луна теперь совершает свое вращение около Земли в меньший промежуток времени, чем в древние времена. Точные расчеты Ганзена (*Hansen*) показали, что сокращение периода обращения Луны около Земли достигает 12,2 секунды в столетие.

Самое правдоподобное объяснение этого факта казалось то, которое приписывало это ускорение вращения Луны сопротивлению среды. Такое сопротивление хотя замедляло бы скорость движения Луны, но вместе с тем, как показывают вычисления, приближало бы Луну к Земле, уменьшало бы ее орбиту. Вследствие этого, время ее обращения могло бы делаться меньше. Но подобное допущение порождало вопрос, почему же другие небесные тела, движущиеся в той же среде, не показывают ничего подобного? Несостоятельность предположения делалась очевидной, и вот Лаплас предложил новую гипотезу. Он объясняет это явление действием Солнца на Луну, в связи с вековыми изменениями эксцентриситета земной орбиты. Это вековое неравенство, по мнению Лапласа, должно быть периодическим, но период это простирается до нескольких миллионов лет. Лаплас определил время ускорения движения Луны в 10,7" в столетие.

Позднейшие вычисления Адамса (*Adams*) в 1853 году и Делонэ (*Delaunay*) в 1864 году показали, впрочем, что из 12 секунд в столетие **этим способом может быть объяснено только 6,1 секунды**. Требовалось дать объяснение остальной половине.

И вот Делонэ призывает к участию в этом деле приливы, замедляющие, по его мнению, суточное вращение Земли. Его предположение возбуждает самые оживленные прения в Парижской академии наук и в Лондонском королевском астрономическом обществе. Бертран (*Bertrand*) и Дарвин (*G. Darwin*) показали, что от подобного трения приливов о твердую Землю мог получиться результат диаметрально противоположный.

«Таким образом, поставленный вопрос не получил до сих пор окончательного решения», говорит Вольф (*Wolf. Les Hypotheses cosmogoniques. 1886. p.77*).

Нашлись впрочем, астрономы, которые готовы были даже допустить и прямое увеличение массы Земли. Дюфур, лет двадцать тому назад, объясняет это падением метеоритов на Землю.

**Итак, Луна действительно ускоряет свое вращение и тем показывает, что притяжение Земли как будто увеличивается.**

Я привел различные мнения ученых и в результате оказывается, что они не могут дать полного объяснения этому явлению. Я не стану оспаривать их мнения, просто обращаю внимание на то, что разбираемое нами явление не противоречит моему допущению, а скорее его подтверждает.

Таким образом, то что с первого взгляда могло показаться многим вопиющей нелепостью, именно, возможность увеличения нашей планеты, а равно и всех тел, не только не находит себе очевидных опровержений, но, напротив, явления природы как бы указывают на ясные подтверждения этого допущения. Новое тщательное измерение меридиана послужит лучшим средством проверки, и даст материал для точных определений увеличения Земли в известное время.

Обращаю внимание еще на одно следствие, вытекающее из моей гипотезы. Если внутри тела образуется первичное вещество, обладающее громадной взрывчатой силой, то сила производимых им взрывов зависит от количества взрывающегося вещества. От какой причины происходит сам взрыв, мы не знаем. Для произведения его необходимо, чтобы равновесие частиц первичного вещества было нарушено. Таким нарушением равновесия может быть неравномерное давление на пласт нашего динамита, разламывающее его пополам, или же удар и другие случайные причины, точно предвидеть которых нет возможности.

Может случиться, что такая нарушающая равновесие причина заставит себя долго ждать, и тогда накопление этого взрывчатого вещества может быть громадно, а его действие страшно. Но не может ли оно, при громадном накоплении первичного вещества и при незначительном объеме самой планеты, быть причиной разрыва ее на части? Утверждать этого нельзя, но и отрицать невозможно. Если бы случилась когда-либо катастрофа с какой-либо из планет, то части ее разлетелись бы в разные стороны, сохранив, однако, свое поступательное движение по орбите, по которой двигалась планета до катастрофы.

Результатом двух таких движений, как показывают вычисления, должно было бы быть то обстоятельство, что новые орбиты всех кусков должны бы были пересекаться в той точке, в которой произошел взрыв. Конечно, со временем от действия возмущающих сил других планет орбиты эти могли бы измениться.

Астрономия нам указывает на нечто подобное в нашей солнечной системе. Между планетами Марсом и Юпитером движется целая масса (более 200) мелких планет, называемых астероидами. Первая из них, Церера была

открыта Пиаци, астрономом из Палермо, в первый день нашего 19 столетия, затем последовали Паллада, открытая Ольберсом, и Юнона – Гардингом.

Все эти планеты были открыты в известной части пространства между Марсом и Юпитером. Прежде всего, Ольберсом было предположено, что все эти малые планеты должны проходить через один общий узел, и это предположение было основано на той самой мысли, что эти **планеты составляли некогда одну планету, которая потом разбилась на части**. Над этим узлом и стал наблюдать Ольберс, и в 1807 году, именно в этом месте была схвачена им планета, названная Вестой. После этого последовало затишье, продолжавшееся 38 лет. Но, к удивлению астрономов, с 1845 года в этом же самом месте планеты стали появляться во множестве, и охота за ними началась снова, так что в настоящее время их насчитывают более 200 штук. Самая большая из них, Церера, имеет 35 миль в диаметре, а есть между ними такие, размер которых вполне ничтожен, например Виктория – 9 миль, Лутеция – 8 миль, Атланта – 4 мили.

Прохождение всех этих планет через один общий узел казалось бы говорит в пользу мнения Ольберса. Но эта идея была встречена очень неблагоприятно в ученом мире. Мне кажется, что одной из важнейших причин, которая заставляет ученых отворачиваться от мнения Ольберса, заключается в неимении в наличности силы, могущей произвести распадение одной планеты на части, так как допущение столкновения небесных тел считается невозможным. Но моя гипотеза дает эту силу, - тогда явление представляется нам, именно, в таком виде, как оно есть в действительности. Распадение такой планеты возможно только при ее незначительной величине. Допустим, что полное уплотнение эфира происходит на глубине  $n$  километров. Если диаметр планеты далеко больше  $2n$ , то взрывы будут поднимать только верхнюю кору, а центральное ядро, находящееся ниже взрыва, будет оставаться безучастным. Но если диаметр тела немногим больше  $2n$ , то первичное вещество будет накапливаться около самого центра, происшедший взрыв будет стремиться разорвать всю планету в куски, и если он будет достаточно силен, то такая катастрофа возможна. Итак, разрыв планеты возможен только при ее малой величине. Астероиды как бы служат тому подтверждением, так как общая сумма их массы, по вычислению астрономов, не превосходит  $1/3$  части массы Земли.

«Судя по тому блеску, которым они светятся, самые значительные должны иметь размеры, которые позволяют их приравнять к неправильному телу, представляющему поверхность, подобную поверхности Сицилии», говорит Секки (*Secchi. Le Soleil. Paris. 1877, p.393*).

Все это не дает ли нам права предполагать, что эта группа планет есть, действительно, результат распада одной большой планеты, как это было высказано в начале Ольберсом? Ученые не разделяют этого мнения, они придают другое объяснение существованию этих планет. Но справедливо ли их мнение, это вопрос.

Я перечислил все следствия, которые порождала моя гипотеза в области геологии и, мне кажется, что многие недоразумения получают вполне простое и понятное объяснение.

Нельзя сказать того же о различных гипотезах, которыми старались до сих пор объяснить те же геологические явления. Все они прибегают к сильным натяжкам.

В прежнее время существовала одна гипотеза центрального огня, ею объясняли все явления, хотя очень туманно. Мор, говоря об этой гипотезе, выражается так:

«О старых геологах говорили, что они находятся в положении древних римских авгуров, которые не могли встречаться без смеха».

Время требовало исхода из этого положения, и вот на место одной гипотезы стали появляться десятки и более новых. Теперь можно сказать, каждый геолог имеет свою гипотезу. Но почему же их мнения так расходятся? Не потому ли, что из всех этих гипотез нет ни одной верной?

Многие из этих гипотез облакаются в мантию математики; но можно ли применять математику к таким гипотезам, как геологические?

На это я отвечу словами Уэвелля (*Уэвелль. История индуктивных наук. Том III. 1869 г., стр.740*), справедливость которых нельзя не признать: **«Зрелое обсуждение предмета не позволяет нам придавать много важности трудам таких ученых, которые применяли математические вычисления к геологическим вопросам. Такие вычисления, когда они доводились до того объема, какого требуют символические процессы, всегда были, по моему мнению, источником не знания, но ошибок и путаницы, потому что при таких применениях математики реальные вопросы всегда заслоняются гипотетическими предположениями математики, между тем как вычисление обманывает самих математиков, представляясь в ложном виде математического доказательства».**

## Глава VI

### Солнце и его теплота

*Температура Солнца. Количество излучаемой Солнцем теплоты. Горение не может быть признано источником солнечной теплоты. Гипотеза падения метеоритов и гипотеза сжатия Солнца тоже недостаточны для объяснения его теплоты. Гипотезы новейшего времени. Солнечные пятна. Различные взгляды на них. Теория солнечных пятен Секки и Фей. Их неудовлетворительность. Протуберанцы. Различные мнения о них. Открытие Жансена и Локиера. Что нам положительно известно о Солнце. В праве ли мы считать Солнце газообразным. Как мы должны себе его представлять. Происхождение солнечной теплоты. Наше Солнце должно постепенно нагреваться. Типы звезд. Постепенное развитие звезд. Факты, подтверждающие мои предположения. Что представляют собой солнечные пятна. Как объясняются видимые на Солнце явления. Объяснения оригинального движения фотосферы. Объяснение распределения пятен, а также периодичности их появления.*

В нашей солнечной системе Солнце является источником теплоты и света, а также той притягательной силы, которая удерживает планеты на их орбитах.

Теплота Солнца, достигающая нас с расстояния приблизительно 150.000.000 километров, невольно поражает нас. Каков должен быть источник этой теплоты, какова должна быть его температура? Этим вопросом задавались многие ученые, однако их исследования привели к результатам до такой степени несогласным между собой, что нет возможности вывести из них какое-либо заключение о температуре Солнца. Для примера привожу здесь некоторые из чисел:

Пулье считает температуру Солнца равною.....1.600°C  
Крова и Виолль.....от 1500°C до 2.500 °C  
Бертело и С.-Клер-Девиль.....3.000°C  
Гирн не ниже.....20.000°C  
Розетти.....от 10.000°C до 27.000°C  
Цельпер, Шперер и Лан.....от 50.000°C до 100.000 °C  
Эриксон.....от 4.000.000°C до 5.000.000°C  
Секки и Ватерсон.....до 10.000.000 °C

Разногласие, как мы видим, полнейшее. Оставим же поэтому в стороне температуру Солнца и взглянем на то, что определено более точно, именно на общее количество теплоты, которое Солнце излучает каждую секунду в мировое пространство.

Посредством особо приспособленных приборов (актинометр, пиргелиометр) мы имеем возможность вычислить, какое количество теплоты лучи Солнца доставляют в единицу времени на единицу поверхности. Первый, занявшийся этим вопросом был Пулье. Впоследствии Крова и Виолль усовершенствовали его способы и показали, что каждый квадратный метр поверхности, расположенный перпендикулярно к лучам Солнца, получает каждую секунду 0,4 калории. Так как это измерение проводилось на Земле, отстоящей от Солнца на расстоянии 150.000.000 километров, то понятно, что всякий другой квадратный метр поверхности, находящийся на том же расстоянии от Солнца, получает то же количество теплоты. Поверхность шара, описанного радиусом, равным расстоянию от Земли до Солнца, должна нагреваться одинаково во всех ее точках. Зная величину этой шаровой поверхности и зная, что на каждый метр ее передается 0,4 единиц теплоты в секунду, мы легко можем определить, сколько получает теплоты вся эта поверхность, а это количество представляет собой все количество единиц теплоты, излучаемое Солнцем в продолжение секунды в мировое пространство.

Произведя это несложное вычисление, получим, что **Солнце каждую секунду излучает  $114 \times 10^{21}$  калории**. Если теперь определить поверхность самого Солнца, и выше приведенное общее количество теплоты, излучаемое Солнцем в пространство, разделим на величину его поверхности, то найдем, что **с каждого квадратного метра солнечной поверхности излучается в пространство 18500 калорий в секунду**.

Чтобы дать наглядное понятие о том, каково это количество теплоты, достаточно будет сказать, что при этих условиях каждый квадратный метр Солнца мог бы испарять количество воды, достаточное для приведения в действие **паровой машины мощностью более 100.000 лошадиных сил**.

Откуда же берется это невероятное количество теплоты? Такое громадное, непрерывное излучение должно, очевидно, понижать температуру Солнца, если не имеется какого-либо источника, возмещающего эту потерю. Секки, произведя расчет солнечной теплоты, показывает, что при таком излучении оно должно остывать в год на  $1,33^\circ$ . При своем расчете он принимает всю массу Солнца по теплоемкости равной воде. При таких условиях понижение температуры даже в исторические времена должно было быть настолько ощутимо, что не могло не отразиться на жизни нашей планеты. Это рассуждение приводит Секки к заключению, что **Солнце не может быть просто раскаленным шаром, что должен быть какой-либо источник, поддерживающий эту теплоту**. По этому поводу он говорит следующее: «Потери теплоты, которые испытывает Солнце, далеко не ничтожны; однако невозможно допустить, чтобы его температура постоянно понижалась вследствие излучения. Итак, это чрезвычайно трудная и



любопытная задача узнать, каким образом температура Солнца может оставаться постоянной в тех пределах, которые определены наблюдением».

Что же может служить источником солнечной теплоты? Самым понятным для нас источником теплоты, к которому мы более всего привыкли, является, бесспорно, **горение**. Но этот источник никоим образом не может быть применим к Солнцу. Фей (*Faye. Sur l'origine du monde. Seconde edition. Paris. 1885, p.218*) показал, что если бы Солнце состояло из кремния (одно из тел, дающих при горении наиболее единиц теплоты) и кислорода в отношении 28 к 32, необходимом для получения полного сгорания, то вся масса Солнца для того, чтобы иметь возможность выделять постоянно такое количество теплоты в секунду, должна была бы окончательно израсходоваться в 2040 лет.

Другой подобный же расчет был произведен В. Томсоном, показавшим, что если бы Солнце состояло из одного куска угля, то для произведения требуемого количества теплоты, оно должно было бы сгореть за 6.000 лет.

История, однако, нам указывает, что Солнце не потеряло нисколько своего блеска в продолжение гораздо большего периода времени. Геология же утверждает, что Солнце должно было существовать не тысячи, а сотни миллионов лет, из чего следует, что горение не может быть источником солнечной теплоты. Причину пришлось искать в чем-либо другом.

«Были предложены две различные теории, - говорит профессор Юнг (*Young. Le Soleil. Paris. 1882, p.220*), - которые, вероятно правдоподобны обе. Одна из них находит источник солнечной теплоты в падении метеорического вещества, другая - в медленном сжимании Солнца».

Основатель термодинамики, Р. Майер, предложил для объяснения солнечной теплоты гипотезу, допускающую порождение солнечной теплоты от падения на Солнце тел, подобных нашим метеорам. Для получения, по этой гипотезе, достаточного количества теплоты необходимо предположить, что на каждый квадратный метр поверхности Солнца падает ежегодно этих метеоров (с бесконечного расстояния) 12.600 килограммов (тело, падающее на Солнце из бесконечного удаления (без начальной скорости), может достигнуть при своем падении скорости 563 километров в секунду). Постоянное подобное падение метеоритов увеличивало бы однако значительно массу Солнца.

Фей (*Faye. Sur l'origine du monde. Seconde edition. Paris. 1885, p.222*) говорит по поводу этой гипотезы, что со времени 2000 лет, то есть со времен самых точных наблюдений в Александрии, Солнце должно было бы возрасти на 1/13.000 своей массы. Подобное изменение столь значительно, что оно не могло бы ускользнуть от наблюдений астрономов. Допущение это привело бы к таким результатам, которые никоим образом не согласуются с самыми точными наблюдениями настоящего времени. Впрочем, Фей не отвергает окончательно этой гипотезы. Он предполагает, что падение метеоров должно служить только для поддержания солнечной теплоты, а не для воспроизведения всего его количества, так как он придерживается того мнения, что Солнце постепенно остывает.

Профессор Юнг об этой гипотезе говорит следующее: «Хотя невозможно догматически отвергать эту гипотезу, однако она кажется вполне невероятной

по причинам астрономическим». Она находит два невозможных следствия, вытекающих из этой гипотезы. Во-первых, если метеорическая материя находится в таком изобилии в мировом пространстве, то Земля должна была бы встречать ее в значительно большем количестве, чем оказывается в действительности. Количество этой материи было бы таково, что при своем падении на землю оно было бы способно поднять температуру на поверхности Земли выше точки кипения воды. Наши океаны должны были бы закипеть.

Другим неизбежным следствием было бы замедление движения всех планет вследствие сопротивления этой материи. Влияние это было бы в особенности заметно в движении Меркурия, который, благодаря своему близкому положению от Солнца, двигался бы в пространстве, гуще всего заполненном этой материей. Однако подобного замедления нет. По этой причине астрономы вообще, допуская, что часть, может быть и довольно значительную солнечной теплоты, возможно объяснить этой гипотезой, расположены искать главную причину солнечной энергии в чем-либо другом. Они находят ее в очень медленном сжатии солнечного диаметра и в постепенном превращении в жидкое и твердое состояние солнечной газообразной массы».

Гирн (*G.A. Hirn. Constitution de l'espace celeste. Paris. 1889, p.86*) в только что появившемся своем сочинении указывает, что защитники падения метеоров на Солнце упускают из виду, что для возможности такого падения тело должно быть направлено прямо на Солнце, иначе оно опишет кривую вокруг Солнца, но на него не упадет. Вероятность такого падения чрезвычайно ничтожна, а потому число падающих на Солнце метеоров должно быть гораздо меньше предлагаемого, и гипотеза, объясняющая поддержание солнечной теплоты этим путем, делается менее чем вероятной.

Другая из упомянутых Юнгом гипотез была впервые предложена Гельмгольцем в 1853 году. Он показал, что для воспроизведения всей излучаемой Солнцем теплоты не за чем прибегать к падению материи извне, достаточно допустить, что Солнце сжимается, то есть, что сама материя Солнца как бы падает в направлении своего центра. По его вычислениям, уменьшение диаметра Солнца на 75 метров, приблизительно в год было бы достаточно для воспроизведения всего требующегося количества солнечной теплоты. При таких условиях нужно было бы 9.500 лет для того, чтобы видимый диаметр Солнца уменьшился на 1". Исходя из этого положения, Ньюкомб (*Newcomb*) показал, что нельзя допустить, чтобы Солнце могло поддерживать жизнь на Земле дольше как в продолжение 10.000.000 лет от настоящего времени. Расчет этот на будущее время представляет некоторые затруднения, но за прошлое он может быть произведен с гораздо большей точностью.

Предположив, что Солнце образовалось из туманности, Гельмгольц и В. Томсон на основании законов термодинамики вычислили количество теплоты, которое могло произойти от конденсации этой туманности. Расчет этот привел их к заключению, что этим путем может быть получено количество теплоты, достаточное на 18.000.000 и даже на 30.000.000 лет. Фей, делая тот же расчет, пришел к цифрам несколько меньшим, а именно – 14.500.000 лет.

«Итак, Земля, - говорит по этому поводу Вольф (*C. Wolf. Les hypotheses cosmogoniques. Paris. 1886, p.VII*), - может существовать только меньше этого количества лет. Между тем, геологи требуют сотен миллионов лет для образования тех слоев, из которых состоит земной шар. Существует, таким образом, разногласие между хронометром астрономов и геологов, и это противоречие, нужно сознаться откровенно, не может быть устранено в настоящее время». Далее он говорит следующее: «В этом случае мы встречаем затруднение, подобное которому нередко встречалось в истории науки, и разрешение которого может быть ожидаемо только от будущего прогресса наших знаний».

Гирн (*G.A. Hirn. Constitution de l'espace celeste. Paris. 1889, p.86*) не признает гипотезу сжатия и обращает внимание на то, что диаметр Солнца, по наблюдениям Секки, переменен.

Вопрос этот, как мы видим, остается все же открытым. Хотя первоначальное происхождение солнечной теплоты и находит себе правдоподобное объяснение в уплотнении первоначальной туманности, но поддержание ее на должной высоте в течение того времени, которое требует геология, не может быть объяснено надлежащим образом ни гипотезой падения метеоритов, ни гипотезой постепенного сжатия Солнца.

Были, правда, попытки удовлетворить алчность господ геологов. Одна из таких попыток предложена Кролем (*Croll*) в 1877 году. Он предполагает, что первоначальная туманность произошла от столкновения двух масс, движущихся одна навстречу другой со значительной скоростью. По его вычислениям, если бы две массы, равные каждой половине Солнца, столкнулись, двигаясь со скоростью 200 миль в секунду, то их столкновение развило бы теплоту, достаточную на 50.000.000 лет. Скорость 678 миль в секунду была бы достаточной на 200.000.000 лет, а скорость 1700 миль в секунду дала бы 800.000.000 лет. «Идеи эти Коля, - говорит Вольф (*C. Wolf. Les hypotheses cosmogoniques. Paris. 1886, p.31*), - конечно совершенно справедливы с точки зрения чисто математической. Однако нужно сознаться, что введение их в физический мир разбивает слишком жестоко все то, что мы знаем об устройстве мировой системы, для того, чтобы они могли быть приняты без прямых доказательств, а подобные доказательства вполне отсутствуют. У нас нет ни одного примера столкновения двух тел: в многочисленных звездных системах тела вращаются одно около другого, не имея возможности столкнуться. Измерения скорости вообще меньше 50 миль (80 километров) в секунду, и никогда не превосходят 200 миль (322 километра). Наконец, цель, которую преследует автор, кажется, не достигается, потому что большая часть теплоты, происшедшая от удара, рассеялась бы раньше образования планет и звезд путем излучения туманности, и нужно было бы скостить порядочное количество приобретенных лет теплоты ранее достижения геологического возраста». Итак, причины постоянства солнечной теплоты необходимо искать в чем-либо другом.

В последнее время появилось несколько новых гипотез, которые, впрочем, тоже не выдерживают надлежащей критики. Такова, например,

гипотеза Сименса, полагающая, что Солнце, вследствие своей центробежной силы, отбрасывает постоянно материю на экватор и высасывает ее на полюсах. Материя эта всасывается на полюсах в виде космической пыли, диссоциируется на Солнце при переходе от полюсов к экватору и опять приобретает свой персональный вид, удаляясь от экватора. Гипотеза эта опровергнута Гирном.

В последнее время мне попалась в руки еще одна новая гипотеза Брестера (*Brester: «Essai d'une Theorie du Soleil et des etoiles variables»*. Delft 1880), производящая солнечную теплоту от химических соединений. Хотя в этой гипотезе имеются некоторые остроумные объяснения, она не заслуживает серьезного внимания и, вероятно, в ученном мире пройдет совершенно незамеченной.

Вот в каком положении находится сейчас вопрос о солнечной теплоте. Принимаемые поныне объяснения не дают удовлетворительных ответов на те требования, которые им предъявляет геология.

Если солнечная теплота до сих пор должна считаться явлением загадочным, то должно сознаться, что и другие явления, происходящие на Солнце, тоже не объяснены должным образом. Такими явлениями нужно считать солнечные пятна и извержения на Солнце – протуберанцы.

В первый раз солнечные пятна в Европе (китайские астрономы знали о существовании солнечных пятен далеко ранее этого времени. Имеются исторические документы, описывающие пятна в 301 году нашей эры) были замечены в декабре 1610 года Иваном Фабрициусом и изучены им на сколько это было возможно. Позднейшее их изучение при помощи телескопов дало возможность ближе познакомиться с ними, изучить их структуру, а равно и доказать с их помощью вращательное движение Солнца. Раньше других за ними стали наблюдать Шейнер (*Scheiner*) и Галилей, и их работам, в особенности первого, мы обязаны, что вопрос о солнечных пятнах довольно быстро продвинулся вперед.

Разработка этого вопроса позволила убедиться в том, что Солнце вращается вокруг своей оси, а равно и определить положение этой оси.

Галилей предполагал, что пятна – это тучи в атмосфере Солнца. Шейнер в последние годы своей жизни опроверг это мнение и показал, что пятна расположены ниже видимой поверхности Солнца, не разъяснив, однако, достаточных оснований подобного воззрения. Некоторые астрономы, в том числе Де ля Ланд полагали, что это горы, выступающие над светящейся фотосферой. Мнение это, впрочем, несовместимо с тем, что дают наблюдения, показывающие, что иногда пятна имеют свое собственное движение. Другие смотрели на пятна, как на дым, выходящий из кратеров вулканов. Те же, кто считал Солнце жидким, полагали, что пятна представляют собой плавающие отвердевшие шлаки.

Вильсон (*Wilson*) из Глазгова в 1769 году подтвердил высказанную ранее Шейнером мысль и доказал, что пятна суть впадины. Открытие это послужило исходной точкой для работ Джона Гершеля (*John Herschel*), который показал, что если пятна представляют собой впадины, то светящееся вещество Солнца не может быть ни жидким, ни газообразным, так как в этом случае вещество это

устремилось бы в эти впадины с невероятной силой, чтобы заполнить эти эту пустоту. Тогда невозможно было бы объяснить ту устойчивость, с которой некоторые пятна остаются в продолжение нескольких обращений Солнца (время одного обращения – 25 дней).

С другой стороны, собственные, независимые движения пятен, которые часто наблюдаются, не позволяют считать фотосферу твердым телом. Гершель пришел к выводу, что фотосфера представляет собой подобие наших туч, плавающих в атмосфере, подобной нашей. Само ядро Солнца Гершель считает твердым (и даже населенным живыми существами). Пятна Гершель принимает за разрыв туч, составляющих фотосферу, сквозь которые видно твердое ядро Солнца. Об этой гипотезе Юнг говорит следующее:

«Теория старшего Гершеля удовлетворяет, может быть, лучше всех иных предложенных до сих пор по отношению пятен, всему тому, что мы видим в телескоп. Теория эта основывается на гипотезе, что главная часть Солнца составляет твердую массу, - гипотезе, которая в настоящее время, вообще считается несовместимой с тем, что мы знаем относительно температуры, излучения и строения Солнца».

Многие астрономы занимались исследованием Солнца и делали все новые и новые открытия. Юнг говорит: «В настоящее время мнение, по большей части, кажется разделенным между двумя соперничающими между собой теориями, предложенными Фей и Секки: Фей предполагает, что пятна происходят от солнечных бурь; Секки думает, что это густые тучи, продукты извержений, которые остаются в фотосфере, но не в самих местах, а вблизи тех мест, откуда были извергнуты». Фей предполагает, что на Солнце существует температура, диссоциирующая некоторые вещества (для примера он берет известь), которые, будучи диссоциированы, поднимаются вверх и по мере поднятия охлаждаются до той температуры, при которой делается возможным снова их химическое соединение. Вследствие этого, они уже в соединенном виде начинают падать и достигают того места, где температура настолько высока, что снова начинают разлагаться. Таким образом, существуют два тока: восходящий – из элементов, и нисходящий – их химических соединений. Этим допущением Фей вовлекает в потерю тепла (излучение) не только поверхность Солнца, но всю его массу.

Восходящими токами он предлагает объяснить движение солнечной фотосферы. Дело в том, что Солнце вращается не как твердое тело: частицы фотосферы на экваторе делают полный оборот в меньший промежуток времени, чем те, что на полюсах (25 и 31 день соответственно).

Такое движение фотосферы порождает разность скоростей в соседних широтах, создаются вихри. Такие вихри в солнечном масштабе составляют причину появления пятен.

Возражение Юнга против этой теории таково: «Если теория верна, то все пятна должны быть вихрями вращательного движения, направление вращения вихрей в северном и южном полушарии должно быть противоположным. Однако только малая часть пятен имеет признаки вращения, к тому же нет однообразия во вращении пятен в каждом полушарии».

Вот каковы наши сведения о солнечных пятнах. Еще в худшем положении находится вопрос о солнечных извержениях (протуберанцах).

Затмение 1842 года видимое во Франции, Италии и части Австрии дало возможность констатировать существование протуберанцев, что привело в изумление весь образованный мир.

Одни предполагали, что это горы на Солнце, другие – что это огненные языки, третьи – что это тучи в солнечной атмосфере. Некоторые считали их оптическим обманом.

Затмение 1851 года (Норвегия и Швеция) дало возможность лучше с ними ознакомиться и утвердиться, что протуберанцы реальны, принадлежат солнечной атмосфере и похожи на тучи.

В 1868 году Жансен и Локер одновременно открыли способ наблюдать протуберанцы при полном Солнце через спектроскоп.

Началось их основательное изучение, которое привело к следующим выводам:

- 1) Протуберанцы не представляют собой оптического обмана, реальны, принадлежат Солнцу;
- 2) Существуют различные виды протуберанцев. Одни из них как бы плавают в атмосфере Солнца подобно тучам. Их форма постепенно меняется. Другие же, наоборот, представляют собой явные извержения, движущиеся с невероятно большой скоростью как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении.

О первом сорте протуберанцев Юнг говорит: «Происхождение их загадочно. Вообще на них смотрят как на остатки извержений, состоящих из газов, выброшенных из-под поверхности Солнца и покинутых затем на произвол течений верхней атмосферы Солнца. Но около полюса Солнца извержения никогда не появляются, и нет никаких указаний на воздушные течения, которые могли бы перенести в эту область материю, извергнутую около экватора. Хотя в полярных областях не бывает бурных извержений, все-таки возможно истечение нагретого водорода, которое было бы достаточным для объяснения их происхождения, - истечения, которое могло бы происходить через самые незначительные поры солнечной поверхности».

По отношению бурных извержений, рассуждая о скоростях, Юнг говорит: «Затруднительно ответить, какая сила сообщает эти скорости. Если предположить, что Солнце твердо, было бы легко понять эти явления, как извержения, аналогичные земным. Но вероятно, Солнце газообразно, и чрезвычайно трудно понять возникновение сжимающей силы, необходимой для того, чтобы объяснить требующуюся скорость в изверженной наружу материи».

Однако Юнг умалчивает о силе, производящей эти страшные извержения (скорость которых доходит до 800 километров в секунду), ограничиваясь только уподоблением солнечных извержений вулканам. Сила эта для нас остается необъяснимой.

Вот те сведения, которые, по мнению Секки, могут считаться положительными, и которые я заимствую из его резюме относительно строения Солнца:

1. Солнце состоит из раскаленных масс, очень высокой температуры. На его поверхности находятся металлы и другие вещества в парообразном состоянии.

2. Наружным очертанием Солнца мы считаем те точки, в которых эти пары становятся раскаленными, по причине их уплотнения в виде тумана, или же сильного давления и возвышения температуры. Этот слой носит название фотосферы. Он посылает нам световые лучи, которые должны были бы дать непрерывный спектр.

3. Выше фотосферы находится атмосфера сложного состава. Внизу находятся пары металлов со сравнительно невысокой температурой. Пары эти поглощают лучи и производят так называемые Фраунгоферовы темные линии в спектре; они смешаны с громадным количеством водорода, который сам по себе образует видимый слой, называемый хромосферой, высота которого достигает 10-15 секунд (7.000-10.500 километров). Из этого расположения мы можем заключить, что газы просто смешаны, и стремятся расположиться в порядке их плотности.

4. Хромосфера представляет собой последний слой, постоянно видимый в спектроскоп. Выше нее находится водород, смешанный с двумя другими веществами, характеризующимися в спектроскопе линиями D<sub>3</sub> и 1474K. Вероятно, эта смесь содержит еще и несколько других газов. Эти вещества чрезвычайно разряженные, образуют оболочку, видимую только при полном солнечном затмении и называемую короной. Весьма вероятно, что эта атмосфера порождает так называемый зодиакальный свет.

5. Внутренняя масса Солнца возмущается сильными движениями, результатом которых являются поднятия атмосферы и хромосферы, производящие настоящие извержения. Спектрографические наблюдения дают нам возможность констатировать присутствие продуктов извержений на высоте 8 минут, то есть 340.000 километров. Во время затмений случалось видеть протуберанцы, высота которых достигала 700.000 километров.

Во время извержений вещество хромосферы поднимается на громадную высоту, наподобие тех блестящих султанов, которые наблюдаются во время затмений, и длина которых превосходит третью часть диаметра Солнца. Движения настолько сильны, что часть извергаемой материи могла бы иметь возможность быть выброшенной из солнечной атмосферы и распространиться в межпланетном пространстве.

6. При таких извержениях самые тяжелые массы, состоящие из металлических паров, падают обратно на Солнце и располагаются на фотосфере, в виде темного поглощающего слоя. Массы эти своим весом производят углубления, которые, таким образом, наполняются темной материей. Это то, что мы называем пятнами (мнение это принадлежит исключительно Секки, и многими не разделяется). Спектральный анализ дает нам возможность констатировать в этих местах чрезвычайно сильную

поглощающую способность, и изменения линий нам показывают, что в этих пятнах и извержениях находятся те же химические вещества. Блестящее вещество фотосферы надвигается в эти углубления и рассеивает темную массу, таким образом исчезают пятна.

7. Области солнечной поверхности, поднятые силой извержения выше общего уровня, или сделанные более блестящими, более сильными термической деятельностью, составляют то, что называется факелами (facules). Их поднятие выше общего уровня фотосферы очень часто может быть констатировано прямым наблюдением.

8. Внутренние возбуждения более всего ощущаются в области пятен, где деятельность более значительна. Это область, в которой деятельность Солнца выражается более сильными извержениями, простирается с обеих сторон экватора приблизительно до 40-го градуса широты. В больших широтах извержения только поднимают хромосферу, металлические пары никогда не выбрасываются на значительные высоты, их можно заметить только с трудом в самых низких областях атмосферы, у самого края солнечного диска.

9. Области пятен отличаются силой происходящих там извержений, скоростью движения и большим количеством металлических паров, входящих в их состав, что может служить доказательством чрезвычайно возвышенной температуры и значительного могущества той причины, которая производит явление. Две эти области разделены между собой по экватору полосой, в которой деятельность менее значительна. К полюсам идут еще две области с перемежающейся деятельностью.

**10. Итак, пятна, привлекающие так долго внимание наблюдателей, должны считаться явлениями второстепенными, произведенными извержениями.**

В момент их исчезновения, они являются местом второстепенных явлений, которые зависят от смещения окружающих масс, имеющих чрезвычайно различную температуру. В это время замечаются только невысокие языки пламени или слабые возмущения хромосферы, иногда даже языки эти отсутствуют, и хромосфера не возмущается.

11. Поверхность, взволнованная этими возмущениями, далеко значительнее той, которая занята самим пятном.

12. Около полюсов деятельность менее значительна, ограничивающаяся только поднятием хромосферы. Там появляются протуберанцы, содержащие только водород. Около полюсов протуберанцы ограничиваются иногда только рассеянием материи хромосферы, напоминающим собой то, что мы иногда видим в наших тучах. Грануляция (Солнце имеет как бы рябую поверхность) солнечной поверхности происходит от бесчисленных маленьких раскаленных отростков (струй), которые замечаются на контуре диска наподобие огненной шерсти.

13. Деятельность Солнца имеет чрезвычайно оригинальную периодичность. Средняя продолжительность каждого периода, вероятно, около 11,3 лет. Во время этого промежутка происходят другие изменения, продолжительность которых менее значительна, и период короче. Их



происхождение малоизвестно, но оно, кажется, зависит от влияния планет. Эти изменения деятельности Солнца до сих пор изучались только по отношению числа пятен, которые являются ее следствием.

14. **Внутренне состояние Солнца нам совершенно неизвестно.** Однако все заставляет нас предполагать, что оно газообразно до очень значительной глубины. Внутри оно, вероятно, находится в том критическом состоянии, которое составляет середину между газом и жидкостью. Борющиеся между собой силы находятся тогда в очень малоустойчивом равновесии, чем можно было бы объяснить изобилие энергии извержений.

15. Громадное количество теплоты, заключающееся в Солнце, составляет только незначительную часть той, которая развилась при образовании этого светила. Главный источник этой теплоты составляет сила тяготения, работа которой развила огромное количество живой силы, сконцентрированной в громадном очаге. Постепенное уплотнение Солнца продолжает и теперь порождать теплоту и способствует, таким образом, поддержанию температуры светила (о справедливости этого мнения я уже говорил выше).

16. Излучением Солнце теряет громадное количество теплоты, но имеются источники, возрождающие эти потери. Они состоят не только в действии силы тяготения, но, главным образом, в изменении состояния вещества Солнца. Достаточно, чтобы незначительная часть этого вещества перешла из состояния диссоциированного в состояние химических соединений для того, чтобы отдать количество теплоты, способное в изобилии возратить ежедневные потери. (Такое предположение, соображаясь с высокой температурой, чрезвычайно трудно допустимо).

17. Таким образом, мы должны смотреть на Солнце, как на тело, теряющее теплоту; однако температура его остается без ощутимых изменений в продолжение чрезвычайно больших периодов времени. Вообразим себе солнечную материю в состоянии разряжения, достаточного для того, чтобы она могла занимать пространство до орбиты Нептуна, вообразим, что какая-либо сила сжимает ее, без потери живой силы, до ее теперешнего объема. Это уплотнение произвело бы количество теплоты, способное испарить снова всю массу. Из этого мы можем судить о тех громадных потерях теплоты, которые пришлось испытать Солнцу раньше того, пока оно не достигло настоящего своего состояния. (Как мы видели раньше, теплоты этой хватило бы на 18-30 миллионов лет, что считается недостаточным.)

18. От этих постоянных потерь происходит круговое движение солнечной массы. Это движение проявляется направлением протуберанцев, точно наклоненных к полюсам (у других авторов я этого не нашел, да и чертеж, помещенный в той же книге Секки, противоречит этому. Протуберанцы на нем показаны в самых разнообразных направлениях, и даже часто перекрещиваются между собой), а также чувствительным различием в скоростях вращения различных частей Солнца. Наибольшая скорость замечается на экваторе и идет, постепенно убывая с увеличением широты. **Невозможно заподозрить**

**действительность существования этого круговращения, хотя оно еще не вполне изучено и не объяснено;** его правильность подчас нарушается теми действиями, которые производят пятна и протуберанцы.

19. Нет положительных данных, которые принуждали бы нас полагать, что Солнце должно оставаться бесконечно в том состоянии, в котором мы его видим теперь. Но если мы примем во внимание то громадное количество материи, которое его составляет, мы можем быть уверены, что его влияние, оказываемое на кортеж его планет, будет продолжаться еще миллионы веков без заметного изменения.

Вот все, что Секки считает положительно известным о Солнце. Нельзя не заметить во всем этом многих пробелов, неточностей и догадок. Если же принять во внимание, изложенное в начале этой главы, то, мне кажется, останется верным только то, что дали прямые наблюдения, то есть то, что касается структуры солнечной поверхности, пятен и протуберанцев. Все же остальное должно быть отнесено в область гипотез, правдоподобие которых защищается одними и опровергается другими, и достоинство которых каждый из нас может оценить сам, приняв в соображение те возражения, которые им делают, и которые были мною приведены выше. Если первоначальное происхождение солнечной теплоты может быть признано таким, каким его понимает Гельмгольц и В. Томсон, а за ними теперь и весь образованный мир, то для поддержки этой теплоты при том громадном излучении, которое происходит ежесекундно, достаточного объяснения не имеется. Геология на основании точного расчета требует того, чего астрономия, или вернее астрофизика, ей дать не может. Таким образом, вопрос этот нужно признать нерешенным, открытым, как это и делают ученые, которые судят об этом беспристрастно.

Солнечные пятна не объяснены. Изучена их структура, но что они собой представляют, этого сказать нельзя. Относительно же протуберанцев вопрос еще труднее. Происходит очевидно извержение. Между тем, Солнце всеми признается газообразным, один вид протуберанцев противоречит этому предположению и заставляет многих ученых сознаться в невозможности объяснения. Действительно, в газообразной среде давление распространяется во все стороны одинаково. Если допустить взрыв в такой среде, то его действие направилось бы в сторону наименьшего сопротивления и дало бы извержение, сечение которого было бы подобно вееру; оно было бы направлено во все стороны. Что же мы видим? Имеются извержения в виде столба, и иногда вылетающие не перпендикулярно к поверхности, а наклонно, под очень значительным углом. Подобного рода извержение не может произойти в жидкой среде, а в газообразной оно положительно немислимо. Нужно быть чересчур ослепленным предвзятой идеей для того, чтобы защищать это газообразное состояние Солнца против явной очевидности.

Что же можно сказать относительно той силы, которая производит извержения? Примите во внимание, что диаметр самых маленьких извержений имеет размер от 200 до 300 километров, а самые большие достигают 120.000 километров. Высота их достигает 300.000 километров, а скорость доходит до

800 километров в секунду. Подобное извержение было бы в состоянии выбросить не только наш земной шар, но и самого Юпитера, подобно ядру, вылетающему из пушки, только со скоростью в 2.000 раз большей. Неужели можно о такой силе говорить только вскользь, в роде того, как это делает Секки? О силе этой мы не можем даже составить себе ни малейшего понятия. Можно смело сознаться, что **наши сведения равны абсолютному незнанию**, а между тем, этот вопрос, вместе с вопросом о постоянном пополнении количества солнечной теплоты, составляют два основных вопроса; они составляют самую суть дела. Почему нельзя не согласиться с Секки, когда он говорит: «То, что мы открыли, бесспорно, ничтожно; и при этом наши сведения перемешиваются со многими сомнениями». В результате получается почти полное незнание.

Посмотрим, к чему можно прийти, опираясь на мою гипотезу.

Начну с того, в каком виде мы должны себе представить Солнце. Мы знаем, что ученый мир считает его газообразным.

Его наружная оболочка бесспорно газообразна; это очевидно из наблюдений, и на это указывает спектроскоп. Но почему же под этой газовой оболочкой не может быть твердого или жидкого ядра, как полагал Гершель? Казалось бы, что шар громадных размеров, на поверхности которого притяжение в 27,5 раз больше, чем на Земле, в атмосфере которого мы находим железо и другие металлы в газообразном состоянии, и диаметр которого около 1.400.000 километров, должен был бы уплотниться и превратиться в твердое тело. Наблюдения над температурой пятен показали, что их температура ниже таковой фотосферы. Если считать пятна за отверстия в фотосфере, то должно прийти к заключению, что под фотосферой находятся слои с низшей, а не высшей температурой, что могло бы быть причиной превращения металлических паров в жидкость. Кроме того, сама форма извержений свидетельствует о том, что они не могут происходить из газообразной среды. Почему же, не смотря на все это, ученый мир твердо держится того положения, что Солнце газообразно? А вот почему. Влияние силы притяжения Солнца на планеты известно: оно пропорционально по закону Ньютона массе. Это дает возможность вычислить массу Солнца. Диаметр его, а следовательно, и объем его тоже известен. Разделяя массу на объем, мы получим плотность, которая оказывается, составляет только 0,253 плотности земного шара и 1,406 плотности воды. При таких условиях, принимая во внимание размер давления и тяжесть металлических паров, остается только допустить, что **весь солнечный шар находится в газообразном состоянии**.

Другое обстоятельство, поддерживающее это мнение, это единственно возможное происхождение солнечной теплоты от постепенного его сжатия и конденсации, что возможно только в газообразном состоянии. Эти два обстоятельства заставляют ученых, вопреки очевидности, считать Солнце газообразным. Тем не менее, многие ученые допускают возможность существования твердой материи на Солнце, но как мирить это допущение с плотностью Солнца 1,406 воды, они не объясняют.

Отрешившись в главе II и III от того, что притяжение должно считать свойством, присущим материи, и что оно обязательно пропорционально массе, мы можем, очевидно, считать Солнце тем, чем оно кажется по наружному виду, который нам дает телескоп.

Итак, мне кажется вполне вероятным, что под наружной, бесспорно газообразной оболочкой Солнца имеется твердое ядро, может быть, покрытое жидким расплавленным слоем. Убеждение это выносится нами из самой формы протуберанцев, которая ясно показывает, что они происходят из твердой среды.

Если предположить, что Солнце произошло из первичной туманности, то в центре этой туманности, как я показал в главе II, вследствие ее расширения, должен был уплотняться эфир и начать скапливаться энергия.

Постепенное уплотнение эфира должно было, наконец, достигнуть своего предела, при котором от полного соприкосновения его атомов **должно было образоваться то, что я назвал первичным веществом**. Вещество это, как мы помним, **заключает в себе большое количество энергии в скрытом напряженном состоянии**, которая при известных обстоятельствах, при нарушении равновесия внутренних сил, **может снова проявить себя в виде взрыва**. **Распадающееся же на части первичное вещество превращается при этом в весомое, то есть в химическое вещество**. Об образовании центрального тела Солнца и его спутников, планет, я буду подробнее говорить в отдельной главе, посвященной космогонии. Теперь же нам достаточно знать, что первый взрыв первичной материи в центре туманности, так сказать **кладет основание образованию Солнца**. Вокруг образовавшейся, таким образом, весомой материи продолжают по мере дальнейшего расширения туманности уплотняться все новые и новые количества первичного вещества, взрывы которого дают новый прирост материи, и, таким образом, количество весомой материи все более и более увеличивается. Но вот наступает время, когда материи этой набралось уже столько, что она своей способностью поглощать эфир может довести его до полного уплотнения. Тогда начинается новая работа внутри нарождающегося Солнца. Внутри него, подобно тому, как внутри Земли, образуется то же первичное вещество, которое своими взрывами производит землетрясения и извержения вулканов, причем каждый взрыв дает новый прирост весомой материи. Наше Солнце постепенно растет.

Взрывчатая сила первичного вещества зависит не только от его количества, но и от энергии того эфира, из которого оно было образовано. Вокруг вновь образующегося Солнца скопление энергии, как мы видели, громадно (как в центре туманности): очевидно, что **взрывы эти на солнце должны иметь значительно большую силу**.

По мере увеличения размеров Солнца его поглощательная способность все увеличивается, первичного вещества в единицу времени получается с каждым часом все больше и больше, а вследствие этого и взрывы делаются все чаще и чаще. Число вулканов увеличивается, и, наконец, они почти совершенно покрывают всю поверхность Солнца, и тогда получается громадный шар, на

котором в каждый момент происходит вулканическое извержение то в том, то в другом месте.

**В таком виде с течением времени должно представиться всякое центральное тело больших размеров, и в таком виде нам действительно представляется наше Солнце.**

Но откуда же оно берет ту громадную массу энергии, которую оно испускает в пространство? Вспомним, что наше первичное вещество представляет собой хранилище громадного количества энергии в скрытом напряженном состоянии, **которая была доставлена поглощенным эфиром, превращенным с помощью сжатия в неподвижное состояние.** Взрыв этой материи раздробляет ее на мельчайшие кристаллики, составляющие молекулы химического вещества. Часть скрытой энергии, которая соединяет атомы эфира в эти кристаллики, осталась в скрытом состоянии, между тем как другая часть, соединяющая эти кристаллики между собой, в настоящее время свободна. Она превращается из скрытой снова в кинетическую и проявляет себя в виде страшного взрыва, извергает из недр Солнца часть вновь образовавшейся весомой материи. Эта материя увлекает за собой все, что ей попадается на пути, то есть твердую кору, жидкости и газы, одним словом, все, что представляет ей сопротивление в ее поступательном движении вверх. Так как эта вновь образовавшаяся весомая материя обладает чрезвычайно большой энергией, то, очевидно, часть ее передается тем частицам, с которыми материя придет в соприкосновение.

При этом, попадающиеся твердые тела могут **быть расплавлены, а жидкие превратиться в пар, и, наконец, некоторые менее устойчивые химические тела могут диссоциироваться.** Вся эта смесь тел выбрасывается взрывом на высоту, соответствующую той силе, которая привела всю эту массу в движение. Но **навстречу ей идет постоянный ток эфира**, производящий стремление тел к центру. Вся эта масса постепенно теряет свою скорость и на известной высоте, наконец, останавливается для того, чтобы, подчинившись этому постоянному току эфира к центру, **начать свое движение в обратном направлении, то есть падение к центру Солнца.** Энергия положения начинает превращаться снова в кинетическую энергию массы. Скорость нашей падающей массы постепенно увеличивается, и, наконец, достигает поверхности Солнца, которая останавливает ее движение. **Происходит удар, причем вся энергия движущейся массы должна превратиться в теплоту и свет.** Количество развитой при этом теплоты зависит от **высоты падения, то есть от количества энергии, производящей взрыв.** Если эта сила была достаточно велика, то при падении все твердое тело **могло расплавиться и даже превратиться в пар**, и тогда наше твердое ядро Солнца было бы покрыто расплавленным океаном, над которым носились бы раскаленные тучи. Не в таком ли виде действительно представляется нам наше Солнце?

Мы видим, что энергия, излучаемая ежеминутно Солнцем в пространство, действительно происходит от падения громадных масс вещества,

но вещество это не привлекается Солнцем из мирового пространства. Оно было извергнуто им самим, благодаря энергии, скопленной Солнцем чисто механическим путем.

На самом Солнце, вследствие чисто механических причин, скапливается энергия. Она должна там накапливаться, а затем точно так же должна проявить себя извержением определенного количества материи далеко в пространство, которая, падая обратно, должна произвести ту энергию, которую мы называем светом и теплотой.

Итак, мы видим, что причина солнечной теплоты заключается в **чисто механическом действии пористого тела громадных размеров на эфир**. Вот каким образом я себе представляю деятельность Солнца. Она не только не ослабевает, как это думают в настоящее время, но, по всему вероятно, напротив, **она развивается и хотя медленно, но постоянно возрастает**.

Наше Солнце должно так же расти, как наша Земля и всякая другая планета, а потому **оно никогда погаснуть не может**. Тем не менее, его увеличение не собьет планет с их пути, потому что притяжение не пропорционально массам. Хотя очень вероятно, что это притяжение тоже возрастает, так как каждое тело, по мере своего увеличения, приобретает вместе с тем большую способность поглощать эфир, но это возрастание происходит очень медленно, так как оно увеличивается не пропорционально массе, а скорее зависит от увеличения поверхности. Но какова эта зависимость, пока сказать трудно.

Но что же будет далее, будет ли это возрастание продолжаться до бесконечности? Нет. Чем больше будет поглощение, тем сильнее будут взрывы, тем на меньшие кристаллики будет разбиваться извергаемая взрывом весома материя, и, следовательно, тем полнее будет разложение первичной материи, а вместе с тем выше будет температура. Наступит время, когда сила извержений будет так велика, **что она будет иметь возможность превратить весь пласт первичного вещества не в кристаллики, химические молекулы, а разбить его на первоначальные атомы эфира, из которых это вещество было составлено, другими словами, будет произведена полная диссоциация. Вся энергия, поглощенная ядром, будет снова отдана мировому пространству**. В этом случае приход и расход материи и энергии будут одинаковы. Увеличение Солнца прекратится, потому что оно достигнет **максимального объема, больше которого тело не может увеличиваться**.

Большого объема тело существовать не может. В основу материи мы приняли минимальную материальную частицу – **атом эфира**, теперь мы дошли до максимального материального тела, могущего существовать в мировом пространстве, так сказать до **противоположности атома**.

Невольно приходят на память слова Крукса (*Крукс. О происхождении химических элементов. Перевод под редакцией Столетова, стр.5*): «Идею о генезисе элементов весьма важно держать в уме: она дает некоторую форму

нашим воззрениям и приучает ум искать физической причины происхождения атомов. Еще важнее иметь в виду великую вероятность того, **что существуют в природе такие лаборатории, где атомы формируются, и такие, где они перестают быть.** Мы напали на след и не должны пугаться; мы желали бы войти в эту таинственную область, на которой читаем надпись «неизвестное». Наше дело – стараться распутать тайный состав даже так называемых элементов, идя все прямо вперед, настойчиво и без боязни».

Эта великая лаборатория, о которой говорил Крукс, есть всякое тело больших размеров, плавающее в мировом пространстве. В нем элементы образуются из эфира, извергаясь же из него, они могут перестать существовать, превращаясь снова в эфир.

Таковы выводы из моей гипотезы, последуем же совету знаменитого химика, пойдем вперед и без боязни скажем, что как Солнце, так и всякая планета **растет, увеличивается в объеме и притом нагревается.** Существующее до сих пор всеобщее мнение, что Солнце постепенно охлаждается, что оно со временем погаснет и лишит планеты своих живительных лучей, по моему мнению, неосновательно. На эту тему было много написано весьма прекрасных, даже поэтических страниц. Я же решаюсь утверждать диаметрально противоположное. **Я говорю, что Солнце не только не охлаждается, но что, напротив, оно постепенно нагревается.** Наше Солнце принадлежит к числу желтых звезд, которые имеют меньшую температуру, чем белые звезды, и большую, чем красные. Астрономы говорят, что наше Солнце, охлаждаясь, перешло из типа белых звезд в тип желтых. Я утверждаю, что **оно вышло из возраста красных звезд, но еще не достигло типа звезд белых, которого оно непременно достигнет в более или менее отдаленном будущем.**

Подобное заявление с моей стороны может быть сочтено за слишком смелое. Для того, чтобы иметь право противоречить всему ныне принятому мнению, нужно иметь факты, одних рассуждений недостаточно. Какие же факты могут свидетельствовать в пользу высказанного мною мнения?

Для того, чтобы подойти к ним, нам нужно будет сначала ознакомиться с тем, что представляют собой звезды, и с их классификацией. Заимствую это у Секки (*Secchi. Le Soleil. Seconde partie, p.449*), который предложил самое рациональное деление звезд, на основании различия в их спектрах.

**Тип 1. Белые звезды,** каковы Сириус, Вега, Регул, Ригель, несколько звезд Большой Медведицы и проч. Спектр этих звезд почти сплошной, прерванный в трех-четырёх местах довольно широкими темными линиями. Все заставляет предполагать в них страшно высокую температуру и густую атмосферу водорода и еще других неизвестных нам веществ. Почти половина звезд на небе принадлежит к этому типу.

**Тип 2. Желтые звезды,** к которым принадлежит Полкукс, Капелла, Арктур, Альдебаран, Порцион и наше Солнце. Спектр их тождествен с солнечным, причем темные черты занимают то же самое положение и находятся в том же самом числе. Это дает повод думать, что они состоят из тех

же веществ, что и наше Солнце. Звезды этого типа составляют 35 % всего количества звезд.

**Тип 3. Красные звезды**, каковы:  $\alpha$  Ориона,  $\alpha$  Геркулеса,  $\beta$  Пегаса и др. Их спектр представляет два рода совершенно отличных друг от друга черт. Одни соответствуют обыкновенным чертам солнечного спектра, но только несколько более широки и резче выделяются на радужном фоне, - обстоятельство, заставляющее предполагать более энергичное поглощение вещества, характеризуемого этими чертами. Кроме этих черт, или тонких линий, в спектре вышеупомянутых звезд замечаются еще темные пояса, сходные с теми, которые производятся в солнечном спектре земной атмосферой и называются туманными чертами. По всей вероятности, они имеют то же происхождение, что и последние, так как их нельзя разложить на тонкие линии. Эти два рода черт совершенно отличны друг от друга.

**Тип 4** принадлежит некоторым красным звездам, отличающимся по своему виду от типа 3 настолько, что их следует выделить. В их спектрах замечается наибольшее число ярких светящихся черт, отделенных друг от друга широкими окрашенными промежутками. Обыкновенно они состоят из трех совершенно разнородных поясов: одного в желтой, другого в зеленой и третьего в голубой полосе. Пределы поясов совпадают с черными линиями углерода. Нужно полагать, что темные пояса этих звезд происходят от сильного поглощения, производимого в их атмосфере преимущественно этим веществом. Напомню кстати, что красные звезды обыкновенно принадлежат к классу так называемых переменных звезд. Так например, Мира (в созвездии Кита) во время периода своего блеска принадлежит к типу 3, в период ущерб она представляет лишь несколько удлиненных блестящих черт. Обращаю внимание на то, что спектр туманностей состоит из трех блестящих линий: одна из них, самая яркая, характеризует азот, другая принадлежит водороду, третья же неизвестна. В деталях спектров этого типа часто замечается большая разница: некоторые из черных линий соответствуют типу 3, однако спектр в целом представляется скорее как прямой спектр газового тела, чем спектр поглощения.

Звезды типов 3 и 4 признаются имеющими значительно меньшую температуру.

В настоящее время полагают, что из газообразной туманности образуется звезда в полном своем блеске, то есть тип 1, затем она начинает остывать и наконец, переходит в тип 2, 3 и 4, и делается переменной для того, чтобы со временем совершенно погаснуть.

Фей, говоря о переменных звездах, приводит случай, 13 мая 1866 года, в созвездии Северная Корона, который был лучше всего изучен. В этот день в созвездии Корона появилась яркая звезда, которой раньше не было.

«Звезда эта потухла, месяц спустя она совершенно не была заметна простым глазом. Это не было новое образование, потому что она несколько лет перед тем была занесена в каталог, как маленькая звезда 9-ой величины. До этой самой величины она и дошла после катастрофы».



Гюггинс, производивший анализ ее света, открыл в спектре линии водорода, но не черные, а светящиеся. Таким образом, он пришел к заключению, что происшествие это было следствием сильного извержения газа, выброшенного из недр звезды.

Мысль эта должна была действительно прийти астрономам, которые допускают, что пламя водорода, которым часто бывает окружено Солнце, происходит от извержений. В этом случае достаточно более сильного извержения, идущего с большей глубины.

Но господин Фей идет в разрез со всеми астрономами, он отрицает реальность извержений, пытаясь найти причину в чем-то другом. «Я полагаю, - говорит он, - что здесь дело заключается в одном из тех явлений, которые могут происходить во время фазы окончательного потухания. Фаза эта характеризуется началом появления коры на фотосфере, когда питающие ее токи изнутри стеснены и замедлены постепенным уплотнением внутренней массы. Тогда образуется род коры, которая, если вполне отвердеет, устранив в скором времени всякое излучение. Но скорлупа эта, очень тонкая в начале, может очень легко размякать, отчасти или вполне погрузиться кусками вовнутрь и заставить подняться вверх части, принадлежащие глубоким слоям и обладающие еще очень высокой температурой. Водород, вошедший давно в химическое соединение на поверхности светила, в этот момент диссоциировался и проявился своими собственными линиями».

Возможно ли допустить химическое соединение водорода на поверхности звезды, которая посылает нам свет из незримо далекого пространства, а следовательно, которая во всяком случае обладает значительной температурой. Как нам известно, высокая температура, вообще, ослабляет химическую деятельность тел.

Девиль (*Deville*) показал, что даже такие два вещества, как кислород и водород, которые при обыкновенных условиях соединяются со взрывом и дают воду, начинают уже при температуре 1000° разъединяться. Трудно допустить, чтобы этот водород вступил в какое-либо химическое соединение на поверхности звезды, передающей нам свет с очень далекого расстояния, а следовательно, обладающей высокой температурой.

Я привел здесь мнение Фей для того, чтобы показать, как ученый мир смотрит на временные переменные звезды.

Если допустить, что звезда, образовавшаяся из туманности, дала прямо тип 1, в котором спектроскоп показывает чрезвычайно густую атмосферу водорода, превратившийся затем в тип 2, в котором водорода уже меньше, и наконец, в тип 3, мало содержащий водород, возникает вопрос: **куда мог подеваться этот водород?** Единственно возможное допущение – то, которое дает Фей, что водород вступил в химическое соединение. Между тем, я только что показал, что такое объяснение совершенно неудобоприемлемо. Другой вопрос, почему тип 4 **представляет спектр, схожий с туманностями?**

Не будет ли вернее предположить обратный ход развития небесных светил? Из туманности образуется в ее центре ядро (звезда), сперва

**обладающая всеми свойствами туманности (тип 4).** По мере ее роста начинаются взрывы, которые и характеризуют переменные звезды до тех пор, пока эти взрывы не охватят всю поверхность звезды. Тогда **звезда вступает в возраст типа 3.** Температура ее еще сравнительно низка, но по мере ее роста взрывы делаются все чаще, все сильнее и вновь образовавшееся первичное вещество разбивается все на более элементарные химические элементы, каковы: водород, гелий. Звезда переходит в **тип 2, в котором одновременно с водородом замечаются и другие элементы.** Но рост продолжается, температура повышается, количество этих простых элементов делается преобладающим, и тогда тело достигает своего максимального размера, **оно показывает нам только те газообразные, самой простой структуры тела, которые могут поглощаться им почти так же, как и эфир.** Температура звезды самая высокая, и звезда доходит до своего наивысшего предела – это тип 1. Таких звезд больше половины.

Не будет ли подобное объяснение более вероятным? Мы даже имеем для него историческое подтверждение: самая блестящая из всех звезд нашего неба, Сириус, изменила свой цвет. Сенека говорит, что она была краснее Марса. Птолемей называет ее красноватой, **теперь же она имеет яркий белый блеск.**

Взгляните на двойные звезды. «Вообще звезда, спутник, принадлежит к более низшему типу, чем главная» (*Фей*). По моему мнению, **это – солнце самой старой системы, спутник которой возрос до такой степени, что сделался самосветящимся.**

Даже в нашей солнечной системе мы имеем уже намек на нечто подобное. На поверхности самой большой из планет нашей системы, Юпитер, происходят чрезвычайно сильные изменения, которые заставляют предполагать, что Юпитер более разогрет, чем Земля, не смотря на свое значительное удаление (в 5 раз) от Солнца. Количество получаемой им теплоты в 25 раз меньше, чем на Земле. Фламварион задается вопросом (*C.Flammarion. Les terres du ciel. 2-me edition. Paris. 1877, p.491*), не представляет ли собой этот шар еще до настоящего времени не светящееся солнце, а солнце темное и горячее, вполне жидкое или чуть покрытое первой тонкой корой?

Я вынужден на поставленный, таким образом, вопрос ответить утвердительно. Прибавлю при этом, что это начало вулканической деятельности планеты, **которая впоследствии должна начать излучать свет, сначала слабый, но который будет постепенно увеличиваться до тех пор, пока Юпитер окончательно не превратится во второе Солнце нашей системы.** Даже и теперь существуют признаки того, что большие планеты нашей системы излучают собственный свет. У Секки находим относительно Нептуна следующее: «Яркий свет, которым блестит эта планета, **не смотря на ее большое удаление от Солнца, мог бы даже дать повод думать, что оно немного самосветящее».**

Приведенные факты определенно служат подтверждением моей гипотезе.

Взглянем теперь на то, что должно происходить на поверхности Солнца. Мы уже говорили, что в твердом ядре Солнца поглощается эфир, превращаясь в первичное вещество, которое своим взрывом извергает все попадающее к нему на дороге.

Образование первичного вещества может происходить только на известной глубине, причем глубина эта, тем значительнее, чем большей энергией обладает поглощаемый эфир. Так как температура солнечной фотосферы очень велика, то и уплотнение, нужно полагать, происходит на значительной глубине. Но зато и энергия, вложенная в образовавшееся первичное вещество, должна быть тоже очень значительна.

Предположим, что на этой значительной глубине произошел взрыв большого количества первичного вещества. При этом взрыве, какой бы элемент ни образовался в первый момент, вследствие большого количества освобожденной энергии, он был бы в газообразном состоянии, он бы стремился расширяться.

Расширению его оказывало бы препятствие твердое вещество Солнца. Сопротивление это было бы больше снизу, то есть к центру Солнца, и меньше в противоположную сторону.

Очевидно, что сила вновь образовавшегося газа направилась бы в сторону наименьшего сопротивления, и газ, пробивая себе дорогу вверх, увлек бы с собой все, что он был бы в состоянии выбросить. Таким образом, в ядре Солнца образовалась бы более или менее широкая воронка (в зависимости от силы взрыва), подобная той, которая получается при взрыве мины, с той лишь разницей, что размеры ее были бы гораздо значительнее.

Отделившееся из недр Солнца вещество получило толчок кверху. Газ, извергающий его, обладает страшной энергией. Часть этой энергии должна сообщаться стремящемуся вверх веществу, что выразится в повышении температуры вещества, плавлении твердых и испарении жидких тел. **При достаточно большом количестве энергии, вся эта масса может превратиться в газ.** Вступающий в твердое ядро Солнца эфир обладает огромной энергией, а ведь по мере углубления он еще и уплотняется. При этих условиях, температура на Солнце, подобно тому, как это происходит на Земле, должна была бы повышаться по мере углубления, и переход от газообразной фотосферы прямо к твердому ядру сомнителен. Вероятнее предположить, что материалы, составляющие поверхность Солнца, находятся в расплавленном состоянии. Таким образом, под фотосферой находится огненно расплавленный океан.

В этом случае, составляющие его частицы воспринимают на себя энергию эфира, как частицы воды океана, и дают возможность температуре понижаться, так что на определенной глубине она может оказаться недостаточной для поддержания расплавленного жидкого состояния, и под расплавленным огненным океаном непременно окажется твердое ядро.

Извержение, стало быть, увлекает небольшое сравнительно количество твердых веществ, более же – расплавленной жидкости, которую превратить в

пар сравнительно менее трудно. Вот почему в момент извержения спектроскоп показывает нам пары металлов. Вот как описывает эти извержения Юнг:

«Они очень разнообразны и состоят из блестящих остроконечий и отпрысков, которых форма и блеск изменяются с чрезвычайной быстротой. Большинство из них достигают 20-30 тысяч миль, но иногда они поднимаются значительно выше. **Их спектр чрезвычайно сложен, в особенности в основании, и очень часто переполнен блестящими линиями, из которых самые ясные принадлежат натрию, магнию, барю, железу и титану...** что дает повод Секки назвать их протуберанцами металлическими.

Они показываются обыкновенно вблизи пятен и никогда не появляются около полюсов.

**Их форма и вид изменяются чрезвычайно быстро, до такой степени, что движение заметно на глаз.** Промежуток времени в 15-20 минут часто бывает достаточен для того, чтобы это пламя в 50.000 миль высотой сделать неузнаваемым, а иногда в этот самый промежуток времени можно видеть их развитие и полное исчезновение. То они состоят из остроконечных лучей, расходящихся во все стороны подобно щетине ежа, то они показываются в виде пламени, то в виде пряжи, то в виде **вращающегося смерча**, покрытого большой тучей. Иногда они представляют более точно вид отпрысков воспламененной жидкости, поднимаясь и снова падая в виде грациозной параболы. Очень часто на их краях замечаются спирали, подобные завиткам Готической колонны. От этих протуберанцев постоянно отделяются огненные языки, поднимающиеся до значительной высоты и исчезающие мало по малу, так что глаз постепенно их теряет из виду.

Скорость их движения превосходит 100 миль в секунду, редко достигает 200».

Другие астрономы признают большие скорости: так например, Локер наблюдал скорости от 300-400 километров, Респиги (*Respighi*) уверяет, что он видел начальные скорости в 600-700 и даже 800 километров в секунду.

**Разве описываемое подобным образом явление можно объяснить чем-нибудь другим, кроме страшного взрыва – взрыва невероятной силы,** тем более, если принять во внимание ширину этого вылетающего столба, которая достигает иногда 120.000 километров.

**Взрыв первичного вещества объясняет это явление вполне наглядно.** Взрыв большой силы распыскивает вещество в разные стороны, взрыв меньшей силы и продолжающийся больший промежуток времени может дать нечто подобное фонтану, окаймленному наверху облаком. Если вновь образовавшаяся материя не обладала достаточной энергией для того, чтобы превратиться в пар все ею поднятое, то могут появиться действительно струи жидкости, ниспадающие по параболе обратно.

Если же взрыв слишком обширен, то часть первичного вещества может быть извергнута выше поверхности целиком, не успев разбиться на части, и тогда она может разорваться уже над поверхностью на наших глазах. Получится нечто вроде бомбы. Если бы такого рода феномен существовал, то,

по настоящим понятиям о протуберанцах, он не мог бы иметь ни малейшего объяснения. А такое явление действительно существует, оно наблюдалось Локером и Респиги. У Секки мы находим следующее:

«Господа Локер и Респиги, говоря о явлениях, которые они наблюдали, сравнивают их со взрывами, следующими друг за другом в незначительных промежутках времени. **Иногда даже говорят о бомбах и взрывах.** Этим именем бомб они, без сомнения, обозначают массы раскаленных отпрысков, которые остаются некоторое время висячими в атмосфере, ранее, чем рассеяться. Эти выражения, бесспорно, вырвались под впечатлением первого момента и были подсказаны сравнением, уподоблением солнечных извержений с явлениями наших вулканов, которое естественно представляется в уме. Но как бы ни казались необычными выражения, употребляемые наблюдателями, **они нам с достоверностью указывают на то, что механическое действие, проявление которого они наблюдали, было несравнимой силы».**

Как видите, Секки не допускает возможности таких бомб, и это вполне понятно, так как объяснение их немыслимо. А между тем, стоит только взглянуть в его же книге несколько страниц раньше на рисунок F, и на нем мы найдем изображение нескольких таких бомб.

Какой же вид должна представить поверхность Солнца в момент взрыва? В солнечном твердом ядре взрыв образовал воронку, а над нею устремился вверх столб вещества, состав которого более всего газообразен. Газ этот, вырвавшись, продолжает двигаться вперед, стремится расшириться во все стороны и образует, таким образом, в фотосфере тоже воронку. Если бы мы взглянули в этот момент на поверхность Солнца сверху, то увидели бы громадную пропасть, на дне которой было бы менее раскаленное, а стало быть, темное вещество. Пропасть эта была бы наполнена вновь образовавшимся газом, который раздвинул бы собою более плотное вещество фотосферы, и чем выше, тем отверстие этой воронки было бы шире, отчего кругом темного пятна образовалась бы полутьня. **Таков должен был бы быть вид поверхности Солнца, и действительно, солнечные пятна представляются нам именно в таком виде.**

Вильсон доказал, что солнечные пятна суть впадины, воронки в фотосфере. Газ, вырываясь изнутри, раздвигает вещество фотосферы тем больше, чем выше он поднимается, так как чем выше, тем меньшим будет давление солнечной атмосферы, и, следовательно, тем большую возможность он будет иметь расширяться в стороны. Подобное боковое движение его в стороны действительно замечается при извержениях и доходит до громадных скоростей в 230 миль, как показывает Юнг.

Одним словом, подобное объяснение пятен вполне оправдывается наблюдаемыми явлениями. Собственно говоря, это объяснение даже не ново. Совершенно схожее с ним было предложено одновременно Секки и Фэй в 1868 году и оставлено ими потому, что было доказано, что в этом случае спектр пятна должен бы был давать светящиеся линии. Разница в том, что в их теории пятно производилось постоянно движущимся вверх газом, тогда как в

действительности взрыв происходит в очень незначительный промежуток времени, а затем пятно остается только потому, что пространство это заполнено газом, мене светящимся и более прозрачным. Газ раздвинул фотосферу своей упругостью вследствие своей высокой температуры, но окружающие его слои более плотны и тяжелы. Когда он достигнет своего полного расширения, то очевидно должно произойти обратное движение. Слои более тяжелые должны начать стремиться занять подобающее им место, то есть внизу, вследствие чего, светящаяся материя должна наплывать на пятно со всех сторон, что действительно и замечается.

Как мы видим, все главные явления, происходящие на Солнце, получают вполне понятные объяснения. Но для того, чтобы гипотеза была полна, необходимо разобрать еще некоторые явления, из которых главные: оригинальное движение фотосферы, периодичность пятен и то обстоятельство, что пятна появляются предпочтительно в известных широтах Солнца. Солнечные пятна изучались в последнее время многими астрономами: Шперер, Фогель, Лозе, Таккини и др.

По исследованиям первого из них оказалось, что есть пояса солнечных пятен, а именно приблизительно  $30^\circ$  широты по обе стороны экватора. Здесь они возникают и оба пояса сближаются постепенно к экватору, достигая своего максимума около 16 градуса, и исчезают на 8-10 градусе через 12-14 лет после своего появления. Но за 2-3 года до этого исчезновения старых пятен появляется уже новый ряд около 30 градуса, так что во время максимума мы ясно видим два обозначенных пояса.

Все эти явления требуют объяснения.

Моя гипотеза основана на поглощении телами эфира и превращении его в первичное вещество. Поглощение это обуславливает силу притяжения.

Какого сорта явления должен порождать ток эфира в такой среде, как солнечная фотосфера?

Говоря о поглощении телом эфира, мы подразумеваем, что он проникает в тело через поры, которые выходят на наружную поверхность тела. Ось этих пор мы считаем нормальной к поверхности тела, а потому естественно, что только те атомы эфира могут проникнуть в тело, направление движения которых совпадает с осью пор, то есть нормально к поверхности тела. Все же остальные атомы эфира будут отражаться от поверхности тела. В таком виде будет происходить поглощение в том случае, когда тело будет находиться в покое. Атом эфира будет входить вовнутрь тела с той скоростью, которой он обладает, и от этой скорости будет зависеть поступательное движение тока эфира вглубь тела.

Положим теперь, что тело само двигается с некоторой скоростью  $v$ . Рождается вопрос, по какому направлению должен двигаться атом эфира для того, чтобы иметь возможность проникнуть в пору тела, ось которой нормальна к его поверхности? Скорость движения атома в этом случае должна состоять из двух составляющих, из которых одна направлена вдоль поры, другая же равна и параллельна скорости движения самого тела. Если положим, что тело  $C$  (рис.2) движется по направлению  $CX$  со скоростью  $v$ , то для того, чтобы атом эфира  $A$

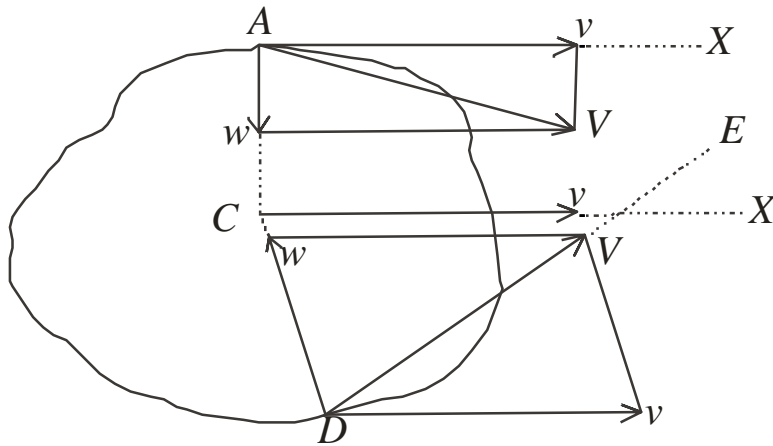


Рис.2

мог проникнуть в пору, ось которой направлена по AC (перпендикулярном к CX), он должен двигаться по направлению параллельно CX, то есть по AX, со скоростью, равной Cv, и иметь еще другую скорость по направлению AC, положим w. Две эти скорости, будучи сложены, дают одну равнодействующую скорость AV, действительно принадлежащую атому. Итак, только тот из атомов эфира может проникнуть в пору (по направлению AC со скоростью w), скорость которого будет направлена по AV и будет равна этой величине. В данном случае скорость w мы взяли произвольной.

В действительности, она имеет определенную величину и зависит от скорости тела v. В самом деле, скорость атомов эфира, которую мы будем обозначать через V, мы должны считать одинаковой для всех его атомов на основании того, что энергия стремится распределиться равномерно во всей массе эфира. Если скорость V дана, и скорость движения тела v тоже, то w определится как одна из составляющих во взятом нами простейшем случае:

$$w = \sqrt{V^2 - v^2} \quad (1).$$

Если бы мы взяли пору, ось которой не перпендикулярна к направлению движения тела, а составляет с ним угол XCB =  $\alpha$ , то скорость w<sub>1</sub> определилась бы как составляющая, которая вместе со скоростью v образует ту же скорость эфирного атома V. В этом общем случае:

$$w = \sqrt{V^2 - v^2 + 2vw \cos \alpha} \quad (2).$$

Итак, чтобы попасть в пору, направленную по BC, атом эфира должен двигаться по направлению DE, и скорость его по нормали в этом случае

определится по формуле (2), первая же формула есть частный случай этой, именно тот, когда  $\alpha = 90$ , причем  $\cos \alpha = 0$ .

Для наглядности, позволю себе следующее сравнение. Человек, желающий прыгнуть в движущийся вагон, должен непременно бежать рядом с вагоном, то есть двигаться с ним **с одинаковой скоростью** и затем сделать прыжок на ступеньку. Иначе он или отстанет от вагона, или опередит его. Точно также и атом эфира должен двигаться со скоростью, равной скорости тела, и кроме того иметь движение по нормали.

Как мы видим, скорость  $w$  для движущегося тела всегда меньше  $V$ , скорости движения частиц эфира, тогда как для тела, находящегося в покое, обе эти скорости равны, потому что, положив в формуле (2)  $v = 0$ , мы получим  $w = V$ .

Из этого мы должны заключить, **что тело, находящееся в движении, поглощает эфир с меньшей энергией, чем тело, находящееся в покое**, и стремление к поглощению тем меньше, чем больше скорость движения тела.

Если мы приложим это рассуждение к вращающемуся вокруг своей оси шарообразному телу, то увидим, что в нем каждая широта имеет иную скорость, а следовательно в каждой широте поступательная скорость эфира во внутрь тела будет разная.

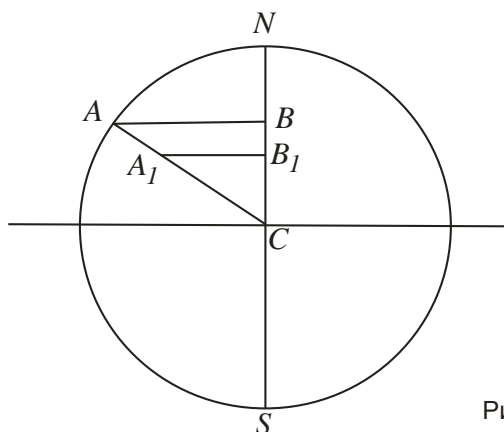


Рис.3

Действительно, если мы назовем время полного обращения тела вокруг оси  $T$ , широту местности через  $\lambda$ , то линейная скорость движения какой-либо точки  $A$  (Рис.3) вокруг оси  $NS$  выразится длиной окружности, описанной радиусом  $AB$ , разделенной на время полного обращения, то есть в этом случае скорость точки тела будет  $v = \frac{2\pi AB}{T}$ , но как  $AB = AC \cos \lambda$  или  $AB = R \cos \lambda$ , следовательно:

$$v = \frac{2\pi R \cos \lambda}{T}$$



Такова будет скорость какой-либо точки, взятой на поверхности. Если бы мы захотели определить для этой точки скорость  $w$ , с которой в ней будет двигаться эфир во внутрь тела, то стоило бы только подставить выведенную таким образом величину  $v$  в вышеприведенную формулу (2). Замечая при этом, что при вращении тела угол  $\alpha$ , как составленный касательной и нормалью, будет всегда равен  $90^\circ$ , мы бы получили:

$$w = \sqrt{V^2 - \left(\frac{2\pi R \cos \lambda}{T}\right)^2}$$

Рассматривая эту формулу, мы видим, что скорость  $w$ , с которой будет входить атом эфира вовнутрь тела в какой-либо точке его поверхности, зависит от широты местности. Эта скорость проникновения эфира вовнутрь вращающегося тела будет наименьшею на экваторе при  $\lambda = 0^\circ$ . Так как в этом случае  $\cos \lambda = 1$ , следовательно:

$$w = \sqrt{V^2 - \left(\frac{2\pi R}{T}\right)^2}$$

и наибольшая на полюсах, где  $\lambda = 90^\circ$ , причем  $\cos \lambda = 0$ , а следовательно:

$$w = V$$

Я упоминал выше о том, что от величины  $w$  должна зависеть скорость поглощения, то есть поступательная скорость тока эфира, следовательно, из выше выведенных формул мы имеем право заключить, что эфир энергичнее всего будет поглощаться на полюсах (скорость  $V$ ) и менее всего энергично на экваторе, где эта скорость:

$$w = \sqrt{V^2 - \left(\frac{2\pi R}{T}\right)^2}$$

Но при рассмотрении вращательного движения тела, поглощающего эфир, мы легко можем заметить одну особенность. Линейная скорость различных точек вращающегося тела неодинакова на поверхности тела. Она изменяется в зависимости от широты местности. Но, по мере углубления от поверхности к центру, эта скорость тоже меняется, так как точки тела, находящиеся на оси вращения тела, не имеют никакой линейной скорости. Поэтому, если мы будем переходить по радиусу от точки, находящейся на поверхности, к центру, то скорость каждой из последующих точек будет все меньше и меньше.

Если мы возьмем точку  $A_1$ , находящуюся на радиусе  $AC$  (Рис.3), то ее скорость будет:

$$v_1 = \frac{2\pi A_1 B_1}{T} \text{ или } v_1 = \frac{2\pi(R-h)}{T} \cos \lambda,$$

где  $h = AA_1$ .

Предположим теперь, что атом эфира, вошедший в пору тела в точке  $A$ , углубился до точки  $A_1$ . Входя в пору, он обладал двумя скоростями, одной по нормали  $w = \sqrt{V^2 - \left(\frac{2\pi R \cos \lambda}{T}\right)^2}$ , с которой устремился вдоль радиуса к центру, и

другой по касательной  $v = \frac{2\pi R \cos \lambda}{T}$  равной скорости точки  $A$ , которая дала ему возможность проникнуть в эту пору.

В настоящее время он находится в точке  $A_1$ , которая имеет по касательной меньшую чем он скорость, именно  $v_1 = \frac{2\pi(R-h)}{T} \cos \lambda$ .

При прикосновении двух тел, движущихся с разными скоростями, происходит то, что мы называем столкновением – ударом, причем тело, двигающееся быстрее, передает часть своей энергии телу, движущемуся медленнее. В этом случае атом эфира движется быстрее, а потому он ударит в частицу, находящуюся в точке  $A_1$ , и будет стараться подвинуть ее в том же направлении (по касательной), **то есть увеличит ее скорость вращения.**

Сила этого воздействия атома будет находиться в зависимости от относительной скорости атома и точки  $A_1$ , то есть от разности скоростей:

$$v - v_1 = \frac{2\pi h \cos \lambda}{T}$$

Удар этот **в твердом теле** выразится давлением атома эфира на точку  $A_1$ , принадлежащую телу, **в стремлении повернуть все тело**, что и осуществится в зависимости от силы удара и массы всего вращающегося тела. Но если точка  $A_1$  **принадлежит жидкой или газообразной среде**, в которой всякая частица подвижна, то нанесенный эфирным атомом удар частице в точке  $A_1$  **заставит двинуться только ее одну**. Результатом такого влияния **будет опережение точкой  $A_1$  прочих точек, принадлежащих среде.**

Влияние это зависит от величины  $v - v_1 = \frac{2\pi h \cos \lambda}{T}$ . Если мы станем рассматривать точки, лежащие на одном меридиональном сечении на одинаковой глубине от поверхности ( $h$ ), то заметим, что сила, производящая это влияние и зависящая от разности скоростей  $v - v_1$  будет различна для различных широт: **на экваторе она будет наибольшей**, при этом  $v - v_1 = \frac{2\pi h}{T}$ , **а на полюсах она превращается в ноль**. Так как все частицы, принадлежащие среде, будут подвергаться подобному же влиянию движущегося к центру тела тока, то результатом этого будет то, что **слои, расположенные на экваторе, будут двигаться с большей угловой скоростью, чем слои больших широт. Первые будут постоянно опережать последние.**

Частицы, находящиеся ближе к экватору, будут опережать частицы, далее отстающие от экватора, так что частицы на экваторе будут делать полный оборот в меньший промежуток времени, чем частицы других широт.

Мы уже знаем, что подобное оригинальное вращение солнечной фотосферы действительно замечено астрономами. Фэй воспользовался именно этим вращением, и оно послужило основанием для его вихреобразной теории пятен.

Различные ученые определили эту скорость эмпирическими формулами.

Каррингтон (*Carrington*) дает  $v = 14^\circ 25' - 165' \sin^2 \lambda$ .

Фэй (*Faye*).....  $v = 14^\circ 22' - 186' \sin^2 \lambda$ .

Шперер (*Sporer*).....  $v = 16,^\circ 8475 - 3,^\circ 3812 \sin(\lambda + 41^\circ 13')$ .

Юнг, разбирая эти формулы говорит следующее: «Каждая из этих формул хорошо согласуется с наблюдениями, **но ни одна не может быть признана основанною на логических началах какого-либо физического объяснения**».

Некоторые ученые пытались найти причину этого факта. Юнг: **«Причина этого особенного движения поверхности нам еще неизвестна**. Джон Гершель был расположен приписывать ее влиянию метеорической материи, которая ударяется о солнечную поверхность преимущественно по соседству с экватором, ускоряя постепенно вращение, точно так же, как волчок получает ускорение посредством кнута, которым его обыкновенно подгоняет ребенок.

Более вероятно, что экваториальное ускорение связано тем или другим способом с обменом материи, который при предложении, что большая часть Солнца газообразна, как это в настоящее время кажется вероятным, должен постоянно происходить между внутренностью и наружностью шара. Если фотосфера образована из падающих масс, подобный эффект был бы необходимым следствием.

Мысль г-на Фэй может показаться почти противоположной тому, что здесь положено. Он приписывает образование фотосферы и газовой материи на падение сверху, причем это движение начинается **из слоя, находящегося на известной глубине под поверхностью**. Полагая, что глубина этого слоя изменяется в зависимости от широты, что она максимальна на полюсах Солнца и минимальна на экваторе, очень легко объяснить по этой гипотезе ускоренное движение поверхности на экваторе и оправдать его формулу, которая представляет замедление в высших широтах пропорционально квадратам синусов широт. **Но нет никакой видимой причины тому, чтобы глубина этого слоя действительно изменялась**.

Что касается идеи Цельнера, что экваториальное ускорение есть следствие трения между жидким слоем, составляющим фотосферу и находящимся внизу твердым ядром, нет надобности говорить, **что этот взгляд находится в полном противоречии со взглядами всех астрономов** и, кажется, не может быть защищаем в самых основаниях гипотезы».

Таковы объяснения этого явления. В результате приходится повторить начальные слова Юнга: «Причина этого особенного движения нам еще неизвестна».

Моя гипотеза объясняет это без малейшей натяжки.

**Итак, ускоренное движение, наблюдаемое нами в экваториальных слоях фотосферы, является результатом поглощения Солнцем эфира; оно порождается энергией этого последнего. Но если это движение произведено энергией эфира, то часть ее должна была перейти в видимое движение масс фотосферы; эта часть отнята у эфира. Следовательно, поглощаемый эфир обладает на экваторе меньшей энергией, чем в высших широтах, а поэтому он дает первичное вещество,**

**одаренное меньшей взрывчатой способностью; взрывы там должны быть слабее, и сила их должна постепенно увеличиваться к полюсам.**

Отсюда понятно, что на экваторе извержения, следовательно, и пятна должны быть ничтожны. Это, как мы знаем, вполне справедливо, но почему же извержения и пятна тоже незначительны и у полюсов?

Вспомним то, что я говорил о скорости движения эфира по нормали вовнутрь вращающегося тела.

**Стремление эфира двигаться к центру на полюсах значительно больше, чем на экваторе. Следствием этого является то, что он будет двигаться скорее, что он углубится больше и образует первичное вещество на более значительной глубине. Хотя взрывчатая сила этого вещества будет и больше, но ему потребуется преодолеть значительно большее препятствие, от чего видимый эффект может конечно уменьшиться.**

Сжатая энергия первичного вещества, следовательно, и сила вещества будут небольшие у полюсов и будут убывать постепенно к экватору, но зато глубина, на которой происходит образование этого вещества, у экватора наименьшая и возрастает постепенно к полюсам. **Борьба двух этих причин делает то, что наибольшие извержения и пятна появляются в некоторых средних широтах (около 30°).** Там первичное вещество образовалось на сравнительно незначительной глубине и уже обладает достаточной силой для того, чтобы произвести те страшные извержения, которые мы наблюдаем.

Мне остается сказать несколько слов о причине периодичности пятен. Она объясняется накоплением первичной материи. Когда достигнут максимум накопления, достаточно самой незначительной причины для нарушения равновесия в каком-либо месте для произведения одного взрыва, который в свою очередь вызовет другие. Вулканическая деятельность Солнца, раз начатая, быстро возрастает и развивается до тех пор, пока запас накопившегося вещества еще велик. Но вот он начинает истощаться. Тогда число извержений постепенно уменьшается и, когда наступит полное истощение взрывчатого вещества, **наступает период затишья, во время которого образуется новый запас первичного вещества.**

Мы уже знаем, что пятна и извержения появляются в средних широтах, около 30°, и постепенно с обеих сторон приближаются к экватору поясами, которые ясно обозначены. Пока этот пояс, возродившись около 30°, дойдет до 8-10°, где ему суждено исчезнуть, проходит около 14 лет. Но за 2-3 года до этого времени в широтах 30°, уже накопилось достаточно нового вещества, которое начало свою деятельность снова, и новый пояс начал свое движение к экватору.

Период между максимумами пятен, как известно около 11 лет, хотя это время не всегда вполне точно.

Периодичность эту старались связать со временем обращения планет и, главным образом, Юпитера, но предположение это оказалось неверным.

Действительно, трудно допустить возможность подобного влияния планет. Они могут, пожалуй, служить лишь причиной, возбуждающей в данную минуту деятельность Солнца. Их влияние может нарушить равновесие сил в слое первичного вещества. Но приписывать им большое значение, мне кажется, было бы ошибкой.

Для окончательного выяснения вопроса о пятнах, обращаю внимание на то обстоятельство, что пояса появления и исчезновения пятен, равно как и их максимумы, как показал Секки, находятся в северном и южном полушариях Солнца не вполне в одинаковых широтах. Этому обстоятельству, насколько мне известно, никто не пытался дать какого-либо объяснения, между тем оно есть необходимое следствие движения всей солнечной системы в мировом пространстве. Но объяснения этого влияния я не могу дать здесь ранее того, пока не познакомлю читателя с влиянием среды на движение тела в мировом пространстве.

## **Глава VII**

### **Сопротивление среды, наполняющей мировое пространство.**

*Можно ли признать мировое пространство пустым. Мнения за и против. Эфир. Его невесомость и материальность. Его уплотнение в преломляющих свет телах. Передача теплоты, то есть энергии, эфиром. Необходимо признать его материальность. Разреженность эфира. Возражение Гирна. Необходимость признания способности эфира оказывать сопротивление движению небесных тел.*

*Соппротивление это может быть преодолено другой силой. Под влиянием лучей движущееся тело должно начать вращаться. Механизм, преодолевающий сопротивление эфира. Скорость планет по орбите зависит исключительно от расстояния от Солнца. Доказательства Грина абсолютной пустоты мирового пространства. Замечательное наблюдение Финлея и Элькина над кометой 182 года. Что из этого следует. Как ученые смотрят на скорость планет на орбите. Различные неправильности в движении Земли. Как объясняются: наклонение эклиптики, предварение равноденствия и передвижение линии апсид.*

Наполнено ли чем-нибудь мировое, межпланетное пространство, или же в этом пространстве нет частиц материи – оно абсолютно пусто?

Вопрос этот находится в связи с другим, а именно могут ли силы действовать на расстоянии, то есть через пустоту. Оба они до сих пор остаются вполне нерешенными: в то время, как одни ученые признают, что материи присущи различные силы, притягательные и отталкивательные, другие утверждают, что силы могут передаваться только с помощью толчка и удар, то есть требуют для всяких сил кинетического их объяснения.

Уже Ньютон высказал мнение, что признание возможности действия сил на расстоянии есть величайшая нелепость.

Однако, допуская существование среды, передающей нам различные виды энергии, мы наталкиваемся на такие серьезные возражения, что многие ученые, не находя исхода, вопреки ясно высказанному мнению Ньютона, предпочитают отвергать существование подобной среды и продолжают настаивать на возможности действия сил на расстоянии.

Ученые эти утверждают, что материи присущи некоторые силы, откровенно сознавая, что свойства эти непонятны, не могут быть объяснены. Их опровержения, направленные против новых идей, их защита старой гипотезы, которую Ньютон заклеил названием абсурда, принесли, однако науке не менее пользы, чем разные извороты, к которым пришлось прибегать для защиты новой, далеко еще не совершенной гипотезы. Ряды этих защитников, присущих материи сил, редуют с каждым днем. Ученый мир все более и более убеждается, что все физические силы должны иметь свое кинетическое объяснение, то есть, что все физические явления должны быть объяснены исключительно помощью толчка и удара.

С тех пор, как вследствие явлений интерференции света созданная Ньютоном гипотеза истечения света должна была пасть и уступить место предложенной Гюйгенсом (*Huygens*) теории колебания, - с тех пор существование светового эфира сделалось почти достоверным. Мало кто из ученых решился бы отрицать его в настоящее время.

Но что же из себя представляет этот эфир?

На этот вопрос обыкновенно отвечают, **что это жидкость чрезвычайно тонкая, обладающая невероятной упругостью. Жидкость эта наполняет все мировое пространство, она проникает во все мельчайшие поры всех тел, даже самых плотных.** Вот как себе представляют эфир. Но из чего же он состоит?

Самым естественным ответом было бы, конечно, предположение, **что это – материя**, в виде упругой жидкости, подобной той, которую мы называем газом.

Но подобное предположение встречает почти непреодолимое препятствие. В науке признается, что материя обладает свойством взаимно притягиваться. На основании этого свойства **все частицы материи стремятся притянуть друг друга**; существует закон всемирного тяготения. Если признать эфир материальным, то он должен тоже подчиняться этому закону, и тогда **под влиянием притяжения больших масс он должен был бы направиться к ним и с течением времени образовал бы вокруг них более или менее плотную атмосферу.**

Мир, однако, существует уже достаточно долгое время. Подобное явление могло бы уже проявиться, между тем, ничего подобного нами в природе не замечается.

Насколько мы можем судить по передаче света, эфир должен быть распределен равномерно во всем видимом нами пространстве. Этот факт служит ясным доказательством того, что **эфир не подчиняется закону всемирного тяготения, следовательно**, он невесом. А так как невесомая материя, по нашим представлениям, немислима, - следовательно, **он нематериален.**

Таким образом, было введено в науку понятие совершенно новое и своеобразное, именно, понятие об упругой, невесомой и нематериальной жидкости, понятие, которое, по правде сказать, усваивается нами только благодаря привычке с детства. Наука долгое время признавала существование шести таких невесомых жидкостей; в последнее время осталось только две, да и те Максвелл (*Maxwell*) пытался свести к одной единственной.

Изучая явление преломления света, Гюйгенс показал, что внутри преломляющих свет тел эфир должен находиться в сгущенном состоянии. Какая же причина заставляет его сгущаться в порах этих тел? Сначала пробовали опровергать это сгущение вместе со всей колебательной теорией. Употребляли всевозможные усилия для сохранения теории истечения, для чего пришлось прибегнуть к самым невероятным натяжкам, но замечательные работы французских ученых, Френеля (*Fresnel*) и Фуко (*Foucault*), ее окончательно погубили. Теория колебания решительно восторжествовала, и на ее защитниках лежала обязанность дать объяснение, почему внутри тела эфир находится в более уплотненном состоянии.

Решение этого вопроса было крайне неудовлетворительно, была создана странная, невероятная гипотеза, было признано возможным допустить, что **эфир, вещество невесомое и нематериальное, не притягивающееся громадными массами мировых тел, - что этот**

**эфир притягивается мельчайшими частицами материи, когда находится с ними на чрезвычайно малом расстоянии, и вследствие этого уплотняется в порах этой материи.**

Таким образом, та необходимая среда, которая обязательно должна наполнять собой мировое пространство для передачи нам света, была до такой степени изуродована, что я сомневаюсь, что кто-нибудь теперь объяснит понятным образом, что такое эфир.

Более светлые умы хорошо понимали всю несообразность подобного объяснения; они ясно видели, что невесомая материальная жидкость есть чистейший абсурд. Приходилось признать за эфиром материальность, но тогда оставалось непонятным, **каким же образом он не подчиняется законам всемирного тяготения.** Более смелые ученые сделали еще один шаг вперед и стали развивать идею, подсказанную самим Ньютоном и состоящую в том, что само тяготение есть результат воздействия самого эфира. **Тогда его невесомость делалась понятной.** Но в чем состояло это воздействие, до сих пор никому не удавалось объяснить.

Тем не менее, в умах ученых зародилась идея о единстве всех физических сил, требовавшая кинетического объяснения всех физических явлений. И действительно, невозможно было не прийти к подобному заключению.

С тех пор, как трудами Майера и Джоуля было доказано, что явление, называемые нами теплотой, составляют не что иное, как колебательное движение частиц тела. Возникшая на основании этих работ термодинамика показала нам, что механическая работа может быть превращена в теплоту, и обратно, теплота в работу.

Солнце передает нам теплоту. Передача эта может быть совершена исключительно посредством эфира; она, в свою очередь, с помощью соответствующих приборов может быть превращена в эквивалентное количество работы. Спрашивается, каким же образом колебания материального эфира могут быть превращены в колебания материальных частиц, затем в механическую работу? Чтобы избежать невероятных несообразностей, пришлось прийти к заключению, **что эфир материален,** и тогда становилось понятным, что его движение может быть передаваемо частицам весомой материи и производить явления теплоты. Одним словом, пришлось признать, **что эфир есть такой же газ, но только несравненно более тонкий и упругий.** Но подобного рода представление об эфире наталкивалось на новое непреодолимое препятствие.

Если эфир есть материальный газ, то, как бы он ни был упруг и тонок, все же **он должен оказывать известное сопротивление движению.** Им наполнено все мировое пространство, а среди этого пространства движутся многие миллионы миров, следовательно, все эти миры должны претерпевать сопротивление своему движению. Движение это должно замедляться.

Между тем, одна из тончайших наук, астрономия, доказывает нам, что **подобного замедления в движении небесных тел совершенно не замечается.**



Правда, появились две кометы, которые представляли некоторую аномалию. Они как будто претерпевали сопротивление в своем движении. За них ухватились сторонники материального эфира, стараясь найти в этом подтверждение своего мнения, забывая при этом, что **миллионы других миров подавляющим образом свидетельствуют противное.**

Необходимо было, во что бы то ни стало обойти эти препятствия, и вот явилось новое допущение чрезвычайной разреженности эфира. Пришлось допустить, что эфир разрежен до такой степени, что он не может представлять серьезного сопротивления движению небесных тел. Для выполнения этого условия нужно было дойти поистине до чудовищного разрежения.

Знаменитый Максвелл решился высказать предположение, что расстояние между атомами эфира, по сравнению с их объемом, могут быть уподоблены расстоянию между планетами, по отношению к объему этих последних.

Вот до каких пределов должны были дойти защитники эфира, спасая его материальность.

Понятное дело, подобный подход не мог ускользнуть от внимания противников материального эфира, которые поспешили воспользоваться этой слабой стороной для того, чтобы подорвать веру в существование самого эфира.

Один из талантливейших сторонников противного лагеря, именно Гирн, говорит следующее (*Hirn. L'Avenir du Dynamisme dans les Sciences Physiques. Pfris. 1886. p.65*):

«В одном аналитическом труде, над которым я в настоящее время работаю, я показываю, что некоторые астрономические явления позволяют нам признать присутствие 1 килограмма материи, распространенной в пространстве миллиарда миллиардов кубических метров, и что даже и это пространство недостаточно.

Эта невероятная разреженность, скажут нам, не представляет препятствия для передачи световых явлений. Некоторые школы довольствуются, поистине, очень немногим, лишь бы это немного носило название материи.

Пойдем дальше.

Каково же строение этой материи, с этих пор очень гипотетичной? Неужели это все те же независимые друг от друга атомы, наполняющие пространство? Как бы они ни были малы, лишь бы их не делали геометрическими точками, все же их расстояния должны быть измеримы. Как объяснить, что эти атомы одного килограмма материи, рассеянной в миллиарде кубических километров, Распределены однообразно в пространстве и всегда готовы столкнуться между собой так, чтобы образовать световую волну, которая, как известно, измеряется миллионными долями миллиметра.

Я полагаю, никто не станет пенять на меня, если я скажу, что серьезно исследовать подобные гипотезы, это значит терять даром время».

Как бы вы ни были расположены к кинетической теории, как бы вы ни были убеждены в материальности эфира, вы не будете иметь смелости отрицать полную справедливость слов Гирна.

Таким образом, защитники материального эфира, желая обойти сопротивление эфира движению планет, дошли до того, что сделали невозможным воспроизведение света, именно того явления, благодаря которому эфир получил право гражданства в науке. Вот в каком безвыходном положении находится в настоящее время гипотеза светового эфира. С одной стороны представляется совершенно невозможным признать его нематериальным, между тем, как с другой нет возможности при материальном эфире объяснить то сопротивление, которое он необходимо должен оказывать движению небесных тел.

Предлагаемая мною гипотеза признает эфир материальным, следовательно, все возражения уважаемого противника кинетических теорий, господина Гирна, поражают ее с той же силой. Эфир в том виде, как я его представил читателю в предыдущих главах, бесспорно, материален, потому что он и есть то первоначальное вещество, из которого образуется материя. Он способен передавать свою энергию частицам весомой материи и, обратно, воспринимать на себя ее движение, так как солнечная теплота, передаваемая нам ничем иным, как эфиром, может воспроизвести механическую работу. И, обратно, механическая работа может воспроизвести световые явления, то есть колебания эфира. Какова его плотность, я не знаю, но не могу не согласиться с господином Гирном вполне, что не только допускаемое Максвеллом разрежение, но даже и далеко меньшее лишило бы эфир возможности передавать световую волну. Эфир, следовательно, по моему представлению, должен быть в значительной степени гуще того, каким его признает в настоящее время физика. При этих условиях, он не может не оказывать сопротивления движению тел, следовательно, и планет. Это газ, правда чрезвычайно упругий, но во всяком случае газ материальный, обладающий инерцией, а следовательно, оказывающий сопротивление всякому телу, которое стремится занять его место.

Итак, планета, бесспорно, должна претерпевать сопротивление движению. Там, где есть сопротивление, движение, бесспорно, должно замедляться.

Но так ли это?

Для наглядности позвольте мне привести пример. Положим, вы смотрите на быстродвигающийся по воде пароход. Вы видите, что он идет совершенно равномерно, вы не замечаете никакого замедления в его движении. Разве вы правы из этого заключить, что пароход не встречает никакого сопротивления? Нет, подобного заключения вы не сделаете, потому, что вы знаете, что в пароходе имеется паровая машина, работа которой идет на постоянное преодоление этого сопротивления.

Но нет ли подобной машины в каждой из планет?

Как ни странно покажется вам подобный вопрос, однако я решусь его поставить.

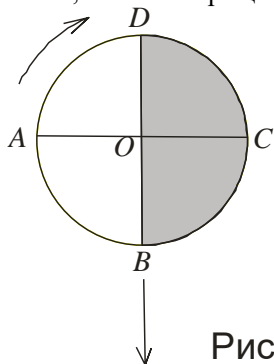
Ведь астрономические наблюдения констатируют нам только правильность движения планет. Они не могут обнаружить

сопротивления движению, **если таковое постоянно преодолевается работой какой-либо другой силы**, - силы, которая не была принята во внимание.

Нетрудно убедиться, что действительно **в каждой планете существует двигатель**, работа которого тратится постоянно на преодоление сопротивления эфира поступательному движению планет. Я скажу более, двигатель этот **есть калорическая машина**, построенная по всем правилам механики, и в которой **источником теплоты служат лучи Солнца**.

Предположим, что в нашу солнечную систему ворвалось какое-либо тело, которое движется с какой угодно произвольной скоростью, по какому угодно направлению (исключая линии, проходящей через центр Солнца). Оставим пока в стороне сопротивление эфира, действующее на переднюю часть тела.

Мы видим, что одна сторона тела освещена лучами Солнца, другая нет. Положим, что тело не имеет никакого вращательного движения вокруг оси. Не трудно сообразить, что освещенная сторона тела BAD (Рис.4) будет подвергаться более сильным ударам, чем не освещенная DCB, а также, что удары с передней будут больше, чем с задней. Таким образом, самым сильным ударам будет подвергаться четверть АВ, так как она передняя и освещенная, между тем, как четверть ВС, хотя и находится на передней части, но не освещена. Результатом подобного действия должно быть замедление движения освещенной части, а, следовательно, и начало вращения тела.



Но тело это на основании свойства всех пористых тел должно поглощать эфир; на его поверхности происходит постоянный обмен эфирных частиц одни входят в него, некоторые же выходят обратно. Для того, чтобы эфирная частица вошла вовнутрь тела, она должна обладать той же поступательной скоростью по тому же направлению, с какой движется само тело.

Если тело не имеет вращательного движения, то эта поступательная скорость будет и с темной и со светлой стороны одинакова, вследствие чего, и входящий в поры тела эфир должен будет обладать одинаковой скоростью в этом направлении. Раз вращательное движение тела началось, то условия входа эфирных частиц вовнутрь тела изменятся.

Освещенная сторона как бы отстает, между тем, как темная, напротив, обгоняет. Если точка А, принадлежащая телу и движущаяся вместе с ним со

скоростью  $v$ , вследствие вращения тела обладает кроме того еще и скоростью  $w$ , происходящей от вращения тела, то очевидно абсолютная скорость точки А будет на освещенной стороне  $v-w$ , а на темной  $v+w$ . Таким образом, только тот атом эфира может войти в пору тела, который обладает по направлению движения тела скоростью для освещенной стороны равной  $v-w$ , а для темной  $v+w$ .

Так как скорость  $w$  на поверхности самая большая, и по мере приближения к центру постоянно убывает, следовательно, абсолютная скорость частиц тела на освещенной стороне, равная разности  $v-w$ , будет постоянно увеличиваться по мере приближения к центру, вследствие уменьшения вычитаемого. Частица эфира, вошедшая в тело со скоростью равной  $v-w$ , по мере своего углубления внутрь тела **окажется двигающейся медленнее, чем те точки тела, к которым она прикасается**, следовательно, она будет отставать от них, и, так сказать, **тормозит их движение. Она окажет сопротивление их поступательному движению, отчего вращение должно будет ускориться.**

С темной стороны произойдет как раз обратное. Там атом эфира входит в тело с наибольшей поступательной скоростью, равной  $v+w$ , (соответствующей абсолютной скорости точки, принадлежащей телу). По мере углубления атома он встречает уже частицы тела, обладающие **меньшей абсолютной скоростью**, потому что скорость  $w$ , по мере приближения к центру, уменьшается. Следствием этого будет то, что **атомы эфира будут стремиться обогнать частицы тела, подгонять их. Атомы эфира будут усиливать стремление тела вращаться.**

Мы видим, что тело, **ворвавшись в нашу солнечную систему, должно начать вращаться таким образом, что его освещенная сторона поворачивается назад** (относительно поступательного движения), потом переходит на темную и, наконец, на переднюю сторону. Вращение происходит так, как бы оно должно было бы происходить, **если бы лучи Солнца имели тормозящую силу**. Освещенная сторона постоянно задерживается в своем движении, между тем как темная постоянно стремится ее обогнать. **Отсюда происходит вращение тела вокруг своей оси.** Мы рассматривали тело, вошедшее в нашу солнечную систему извне, но и планеты, принадлежащие солнечной системе, должны подвергаться тому же влиянию, и следовательно, **должны вращаться подобным образом.** И действительно, **мы видим именно такое вращение всех планет.** Дальнейшие подробности вращения планет я пока оставлю, а теперь постараюсь показать, что заставляет планету двигаться по ее орбите, или, лучше сказать, **какая сила заставляет ее преодолевать сопротивление эфира ее движению.**

В своем поступательном движении планета встречает неисчислимое множество атомов эфира, ударяющихся о ее поверхность, предающих ей часть своей энергии и, таким образом, производящих некоторое **сопротивление движению.**

На поверхности планеты происходит постоянный обмен эфирных частиц, сопряженный с поглощением частиц эфира. Движение планеты как бы помогает этому поглощению, оно увеличивает его, **способствуя уплотнению эфира с передней стороны планеты**. Но вот передняя сторона поворачивается к солнцу, и уплотненный эфир подвергается действию его лучей, **под влиянием которых его энергия увеличивается**, другими словами, **эфир нагревается**. Вращение продолжается, и нагретая сторона планеты переходит на заднюю сторону по отношению к движению. Там Солнце уже менее согревает, и энергия атомов эфира, окружающих планету, тоже меньше, меду тем, как эфир поглощенный и разогретый обладает большей энергией. При этих условиях обмен эфира на поверхности планеты будет иметь другой характер, чем на передней части. Там атомы эфира входили в поры планеты, так сказать, **под давлением**, производимым поступательным ее движением. Теперь же, напротив, и плотность, и энергия эфира, заключающаяся внутри планеты, **более чем в эфире окружающем**, а потому выход его из планеты в мировое пространство делается свободнее. Эфир, сжатый, нагнетенный вовнутрь планеты в первый период, нагретый и получивший большую энергию во второй, **в настоящее время будет расширяться**. Реакция, произведенная этим расширением, **будет производить толчки, направленные в сторону движения планеты**.

Мы получим некоторую конечную силу, стремящуюся двигать планету вперед. Можно сказать, что теплота лучей Солнца, скопленная планетой около полудня, превращается около 6 часов вечера в механическую работу, которая расходуется на то, чтобы преодолеть сопротивление, оказываемое с той стороны, где часы показывают 6 часов утра.

Разве это не калорическая машина? Разве это не достойный двигатель планеты?

Все изложенное здесь не есть плод досужей фантазии. Тот, кто признает эфир материальным, кто допускает проникновение его в поры вещества, тот, кто признает, что теплота есть форма энергии, и что она способна превращаться в механическую работу, **тот должен признать, что при движении вращающейся планеты изложенный мной процесс должен происходить именно в том виде, в каком я его описал**.

Другого исхода нет и быть не может; это прямое и необходимое следствие всех, выше принятых, предположений.

Итак, двигатель планеты – солнечные лучи.

Суммируя все бесконечно малые толчки атомов эфира, действующие на заднюю поверхность планеты, **получим равнодействующую силу, толкающую постоянно планету вперед**.

Тело, под действием постоянной, приложенной к нему силы должно собственно, двигаться, равномерно ускоряя свое движение, однако мы этого не замечаем. Это обстоятельство неопровержимо доказывает, что **есть силы, действующие с передней стороны планеты. Это сила**

**сопротивления эфира движению.** Очевидно, что две эти силы взаимно уравновешиваются.

Если бы планете каким-либо образом была сообщена большая скорость, **то силой сопротивления она бы уменьшилась.** Если бы движение планеты было замедленно, то **толкающая ее сзади сила очень скоро заставила бы ее снова приобрести ту нормальную скорость, которая определяется силой солнечных лучей в зависимости от расстояний планет от солнца.**

Такой механизм замечателен тем, что он постоянно уравновешивает эти две силы. Он придает нашей солнечной системе ту устойчивость, которая не позволяет планетам сбиться с их пути, не смотря на всевозможные отклонения, производимые влиянием других планет.

Но если лучи Солнца производят работу, преодолевающую сопротивление движению планет, то, следовательно, скорость движения планет по орбите должна находиться в зависимости от расстояния планеты от Солнца.

Действительно, мы знаем, что по мере удаления от Солнца планета начинает двигаться медленнее.

Это изменение скорости выводится впрочем, как следствие закона Ньютона. Еще более убедителен тот факт, что скорости движения по орбитам различных планет находится в чрезвычайно простой зависимости от расстояния планет от Солнца.

Если мы определим через  $V$  скорость планеты, выраженную в километрах, а через  $\rho$  - расстояние планеты от Солнца, выраженное в расстояниях Земли от Солнца, взятом в десять раз больше, то заметим, что для всех планет нашей солнечной системы произведение  $V^2\rho$  равно постоянному числу  $C$ .

	$V$	$V^2$	$\rho$	$C = V^2 \rho$
Меркурий	46,81	2191	3,87	8479
Венера	34,6	1197	7,23	8654
Земля	29,79	888	10,00	8880
Марс	23,85	568	15,24	8656
Юпитер	12,9	166,4	52,03	8658
Сатурн	9,5	90,25	95,39	8609
Уран	6,7	44,89	191,89	8611
Нептун	5,4	29,16	300,5	8752

Как мы видим, числа эти до такой степени близки, что приписывать их совпадение слепой случайности положительно невозможно, тем более, что  $\rho$  взято среднее, так как оно меняется (орбиты – эллипсы), и например, для Меркурия в очень значительных пределах. Если же это не случайность, то необходимо признать, что скорость движения планеты по орбите  $V$  **зависит от расстояния планеты от Солнца, - скажу более, что она зависит исключительно от этого расстояния и больше ни от чего.** В эту

зависимость не входят ни масса, ни плотность, ни размер, - другими словами, **Солнце двигает планету по ее орбите.**

Но каким же образом Солнце может двигать планету в направлении, перпендикулярном вектору – радиусу, если Солнце оказывает на планету только притягательную силу? Такой случай для механики необъясним и непонятен. Кеплер в «Космографических тайнах» задает даже вопрос «нет ли в Солнце двигающей души, действующей на планеты с силой, пропорциональной их расстоянию, и движение не исходит ли подобно свету из Солнца?»

Говорить о калорической машине, двигающей планеты, действительно немного рискованно. Однако, я попробую доказать, что подобный двигатель существует. Интереснее всего то, что доказательства мне придется черпать у тех, кто стремится доказать отсутствие материального эфира.

Появление кометы Энке с постоянным запаздыванием подало мысль приписать это запаздывание сопротивлению среды, наполняющей мировое пространство. Теория эта, построенная на запаздывании двух комет, не могла конечно выдержать возражений.

Только что появившееся сочинение Грина (*G.A.Hirn. Constitution de l'espace celeste. Paris. 1889*) прекрасно и убедительно доказывает, что даже невероятное разряжение материи не могло бы не отразиться на движении планет, а следовательно и на движении нашей Земли.

Это новое сочинение, как и многие другие труды этого почтенного ученого, направлено на опровержение всяких кинетических теорий и на защиту сил, действующих на расстоянии. Гирн, исходя из предположения, что со времен Гиппарха, то есть за 2000 лет, время обращения Земли около Солнца уменьшилось вследствие сопротивления среды на ничтожную величину 5" год, высчитывает, что для этого достаточно было бы давления на квадратный метр поверхности Земли 0,0001175 килограмма, и приходит к тому, что плотность сопротивляющейся среды должна быть  $\delta = 1/8.600.000.000.000$ . Другими словами, если бы один килограмм материи занимал объем 8600 кубических километров, то уже это ничтожное количество было бы достаточно для произведения того эффекта, которого, однако, допустить нельзя.

Отсюда заключение понятно само собой: в мировом пространстве нет даже и такого количества материи. Иные предположения приводят Грина к результатам более невероятным. Таким образом, вопрос о невозможности преодоления планетами сопротивления среды должен считаться теоретически окончательно решенным. К сожалению, вычисления Грина относятся только к прямому преодолению сопротивления. Гирн не имел в виду возможности иной комбинации, хотя бы такой, какая предлагается теперь мною.

Но кроме теоретических решений этого вопроса, он был решен прямым наблюдением и привел наблюдателей к такому же отрицанию существования сопротивляющейся среды. Появление большой кометы 1880 года, каковую вначале принимали за возвратившуюся комету 1843 года, явились некоторые затруднения, приводившие к необходимости прибегнуть к действию сопротивления среды. Но когда подобная комета снова возвратилась через 2

года и 8 месяцев, то положение сделалось совершенно невозможным. Немыслимо было допустить, чтобы сопротивление среды, каково бы оно ни было, могло бы сократить время обращения такой эксцентричной кометы, как эта, с 37 лет до 2 лет и 8 месяцев.

А.М.Клерк (*«История астрономии». 1890 г.*): «В 1882 году могли произвести такое наблюдение, применение которого не было возможно ни в 1843, ни в 1880 году.

В эти годы оба видимые тела были наблюдаемы лишь тогда, когда они уже прошли через перигелий. Третий же член этой группы был точно наблюдаем за неделю до перигелия, а так же и несколько месяцев после него. Наблюдения Финлея (*Finlay*) и Элькина (*Dr. Elkin*) над исчезновением этой кометы близ солнечного края представляют особенно точное испытание ее движения. Таким образом, через непосредственное сравнение скорости движения кометы до и после опасного ее погружения в пространство, окружающее Солнце, представилась возможность решить почти с уверенностью, испытывала ли комета в продолжение этого погружения значительное затруднение. **Получился ясный ответ на этот вопрос, что не имело места.** Вычисленные и наблюдаемые положения кометы по обе стороны Солнца точно совпадали. Сопротивление, если только оно существовало, было слишком мало, что бы быть заметным.

Этот результат замечателен. **Он нанес окончательный удар теории Энке, состоящей в сопротивлении среды,** плотность которой быстро увеличивается к Солнцу, - теория, которая уже и без того была поколеблена исследованиями Баклунда. Хотя перигельное расстояние кометы 1882 года и гораздо больше, нежели у ее предшественников, тем не менее, он чрезвычайно мало. Она проходила на расстоянии 65.000 миль от поверхности Солнца.

Но эфирная субстанция, которая, предполагается, должна была бы тормозить движение Энковой кометы, в настоящем случае должна была бы быть в 2000 раз плотнее, нежели в перигелии этого мельчайшего тела, и должна была бы оказать поразительное замедляющее влияние.

Но так как подобного замедляющего влияния **замечено не было, то это может служить доказательством, что сопротивляющейся среды не существует».**

Таково заключение, выведенное из наблюдения кометы 1882 года. Верно ли оно?

Как можно было впасть в такую грубую ошибку, как можно было упустить из виду одно обстоятельство, изменяющее заключение как раз в обратном смысле?

Комета, о которой идет речь, в своем перигелии **прошла на расстоянии 65.000 миль от поверхности Солнца, она вошла в хромосферу Солнца, состоящую из водорода, которая простирается на 400.000 миль** (*Young. Le Soleil. Paris. 1883*). Некоторые протуберанцы достигают 200.000 миль, а Секки видел 13 октября 1880 года тучу, которая образовалась на высоте 67.500 миль, следовательно, путь кометы,



бесспорно, пролегал через пространство, **наполненное весомой материей, а не одним эфиром**. Наблюдения Финлея и Элькина показали, что обе ветви кометной орбиты согласовались, но тут уже речь идет не о весомом эфире, а о весомой материи. Эти наблюдения показывают нам, что **водород хромосферы, а может быть даже и более плотные металлические пары не оказали на движение кометы никакого влияния**.

Неужели же возможно поддерживать что-либо подобное, неужели можно утверждать, что **материя хромосферы не оказывает влияния на движение ничтожного тельца (rien visible), движущегося притом со скоростью около 500 верст в секунду**.

Противники материального эфира увлеклись до того, что упустили из виду, что **здесь речь идет не об эфире, а о весомой материи**, инертность и сопротивление которой вряд ли кто-либо из них решится отвергать.

Итак, благодаря наблюдениям Финлея и Элькина, мы имеем замечательный факт, именно, что комета 1882 года прошла через материальный газ, который не оказал на нее никакого замедляющего действия. Что же после этого можно сказать об эфире? Разве может казаться странным, что он не оказывает никакого сопротивления? Разве есть необходимость признавать его нематериальным?

Но призывая факт, выведенный из наблюдения, **мы не можем отрицать существования сопротивления**. А если оно существовало, и между тем его замедляющего действия не оказалось, то этого вполне достаточно для того, **чтобы признать, что это сопротивление преодолено какой-либо другой силой, влияние которой мы упустили из виду**. Мы должны признать, что в комете заключается **какой-то двигатель**, и этот двигатель, бесспорно, получает свою силу от Солнца.

Идем далее. Если этот двигатель существует, то он работает **вблизи и вдали от Солнца**. Допустите, что вдали от Солнца в мировом пространстве **нет никакого сопротивления**. Тогда работа, производимая этим двигателем, должна производить **ускорение движения**. Но так как подобного ускорения мы не замечаем, то это одно может служить нам лучшим доказательством, что **работа эта тратится на преодоление сопротивления**, а, следовательно, подобное сопротивление должно **неминуемо существовать во всем мировом пространстве**, а это сопротивление может быть произведено только **эфиром**, наполняющим пространство.

Вот к какому неожиданному результату мы должны были прийти, исходя на этот раз из фактов, приведенных из наблюдения.

Скажу теперь несколько слов о том, как ученые смотрят на скорость движения планет по орбите.

Закон Ньютона дает возможность точно вычислить путь планеты, ее отклонение от прямой линии, **но для него начальная скорость дана**. Ньютон совершенно ее не объясняет или, лучше сказать, приписывает ее влиянию высшей силы, что можно видеть из следующих слов: «Все эти

движения, столь правильные, не имеют механической причины, потому что кометы движутся во всех частях неба и по орбитам, чрезвычайно эксцентричным. Это неподражаемое устройство Солнца, планет и комет не может быть ничем иным, как творением Существа разумного и всемогущего».

Лаплас и Кант приписывают скорость эту инерции, приобретенной планетой в момент ее отделения от первоначальной вращающейся туманности, но от чего возродилось это вращение, остается непонятным.

Декарт приписывает ее вихрям, увлекающим планету, **но какая сила движет вихри, неизвестно.**

По этому поводу Фэй говорит следующее:

«Солнечная система совершенно изолирована в пространстве. По крайней мере, ее можно рассматривать как исключительно подчиняющуюся взаимодействию только частей, ее составляющих. Если подобная система была лишена вначале всякого вращения, достаточно было бы притягательной силы, чтобы породить более или менее сложные движения. **Но система эта не была бы устойчива и окончательно превратилась бы в одну общую массу.** Одно неоспоримо верно, это то, что проекция суммы площадей, описываемых радиус-векторами всех частиц около одной точки на одну и ту же плоскость, была бы строго равна нулю. Откуда же могло породиться это колоссальное вращение в одну сторону, характеризующее солнечную систему и гарантирующее ее устойчивость?»

За неимением какого-либо начального вращательного движения, Ньютон, без дальнейших объяснений, прибегает к содействию Бога. Можно будет лучше понять, почему Ньютон отказался от этого щекотливого предмета, если я напомню **странную теорию, зародившуюся в умах его приемников.**

Вообразите, что вначале планеты были размещены на обширной плоскости, проходящей через центр Солнца на приличных и хорошо ранее определенных расстояниях. Потом, что на этом гигантском биллиарде им были сообщены толчки в одном и том же направлении, перпендикулярно к радиусам-векторам, пропорциональные их массам и обратно пропорциональные корням квадратным их расстояниям от Солнца. Орбиты, происшедшие от этих толчков, под влиянием притяжения Солнца, были бы кругами, расположенными в одной плоскости и направленными в одну сторону. Для объяснения вращения различных планет даже вычислили, что достаточно было бы произвести пустячное действие, а именно ударить шар не прямо, а немножко в сторону, так, чтобы направление толчка прошло сбоку центра. Для Земли нужно было бы, чтобы импульс прошел на расстоянии 1/150 земного радиуса от центра, для Марса в 1/418, для Юпитера в 7/19. Забыли только о спутниках.

Эта ребяческая идея, которой Ньютон не пренебрегал, нашла себе странное поэтическое выражение под пером Ламартина».

Я хотел здесь только показать, что скорость движения планет по орбите **не имеет в науке до сих пор надлежащего объяснения.** Затруднение, встречаемое различными гипотезами, состояло именно в той правильности движения в зависимости от расстояния планет от Солнца.

Нельзя же считать серьезным то объяснение этого явления, которое приведено Фэй, и которое он называет ребяческой идеей.

Мое объяснение, как мы видели, требует только какого-нибудь начального движения. Откуда могло появиться это начальное движение, это мы рассмотрим в главе о космогонии. Но если раз существовало какое-либо движение, то **я утверждаю, что лучи Солнца привели бы его к известной норме.** Если бы тело двигалось медленно вблизи Солнца, то **под влиянием его лучей скорость движения должна была бы увеличиться.** Напротив, если бы оно двигалось чересчур скоро в значительном отдалении от Солнца, то сопротивление эфира уменьшило бы эту скорость **до той степени, при которой сила,двигающая и мила сопротивления, пришли бы в равновесие.** Но для того, чтобы этот механизм правильно действовал, **тело должно вращаться,** что и происходит при всяком поступательном движении, как мы это видели выше.

Вращение это должно происходить в известном направлении, и если бы тело обладало обратным вращением вначале, то с течением времени это вращение изменилось бы.

Показав выше причину движения планет по орбите, мне приходится упомянуть здесь о тех многих неправильностях, которые наблюдаются астрономами в движении Земли.

Для нас понятно, каким образом начинается вращение планеты вокруг своей оси, каким образом поддерживается неизменно та скорость, с которой оно движется по своей орбите. Мы знаем, что Солнце обладает как бы притягательной силой, которая на основании законов механики должна превратить прямолинейное движение в эллиптическое. Но планеты движутся далеко не по правильным эллипсам. Их движение совершается по чрезвычайно сложным кривым, значительно уклоняющихся от идеальных эллипсов. Этих отклонений много, и все они в настоящее время объясняются разными притягательными силами.

Отклонения эти рассматриваются как различные самостоятельные движения, из суммы которых получается то сложное движение, которое планета действительно совершает в мировом пространстве.

Для примера приведу здесь движения, совершаемые нашей Землей:

1. Доказанное Коперником вращение Земли вокруг своей оси, совершаемое за 24 часа.

2. Движение Земли вокруг Солнца, совершаемое ею в 365 дней, 6 часов, 9 минут и 9,6 секунды.

3. Ось Земли не остается в неизменном направлении в мировом пространстве. Она описывает конус (подобно волчку). Над северным ее полюсом теперь находится Полярная звезда, но с течением времени будут находиться все иные и иные точки неба. Если бы мы соединили все эти точки, то получили бы круг, диаметром примерно от Полярной звезды до Веги ( $\alpha$  созвездия Лира). Этот круг полюс описывает за 25.800 лет. Результатом подобного движения является то, что Земля в своем движении по орбите достигает точки равноденствия раньше окончания звездного года. Поэтому это

движение оси называется **предварением равноденствий или прецессией**. Время, протекающее между двумя прохожденьями Земли через точки весеннего равноденствия, называется тропическим годом, который равен 365 дней, 5 часов, 48 минут и 49,7 секунды.

4. Кроме этого движения земной оси, она, вращаясь около полюса эклиптики, не остается от него на постоянном расстоянии, она то приближается, то отдалается приблизительно на 9", вследствие чего описывает еще маленькие эллипсы. Движение это продолжается в продолжении 118 лет и называется **нутацей**.

5. Наклонение оси к эклиптике, имеющее в настоящее время  $23^{\circ}27'29''$ , тоже постоянно изменяется. Оно уменьшается на  $0,5''$  в год. Лаплас показал, что угол наклона не может быть менее  $21,33^{\circ}$ , и более  $27,5^{\circ}$ .

6. Перигелий (точка, в которой Земля ближе всего находится к Солнцу) тоже перемещается, но только в обратном направлении, чем точка равноденствия. Перемещение это составляет в год  $11,8''$ , так что время, протекающее между двумя прохожденьями через перигелий, на 4 минуты и 39,7 секунд больше звездного года, - оно равно 365 дней, 6 часов, 13 минут и 49,3 секунды. Вследствие движения точки равноденствия ( $50''$  в год) и перигелия ( $11,8''$  в год), угол, составляемый линиями соединения этих точек с линиями апсид, увеличивается ежегодно на  $61,8''$ . Место перигелия, постоянно передвигаясь, совпадает со временем с точкой зимнего солнцестояния. Движение это называется **передвижением линии апсид**.

7. Точно так же и эксцентриситет земной орбиты имеет свое периодическое изменение.

Если прибавить к этому нарушения, производимые в движении Земли соседними планетами, а также передвижение Земли вместе с Солнцем и со всею солнечной системой в мировом пространстве, то мы можем себе представить понятие о той сложной кривой, по которой движется наша Земля.

Если в движении нашей планеты существуют постоянные отклонения от правильного эллиптического движения, то причиной этому должны быть какие-либо силы, постоянно действующие на Землю. В настоящее время астрономы находят причину всех этих изменений в силе притяжения Солнца, Луны и планет, действующей на различные части земного шара. Не возражая нисколько против того, что все неправильности в движении Земли объяснены этими различными притягательными силами, попробуем взглянуть, не могут ли эти явления иметь другого объяснения.

На Землю действует главным образом Солнце.

Движение тока эфира, поглощаемого Солнцем, ежеминутно оказывает то притягательное действие, которое мы называем всемирным тяготением. Эта сила придает движению Земли ту эллиптическую форму. Но, кроме этого действия, Солнце оказывает еще другое влияние, на которое до сих пор никто не обращал внимание, которое даже совсем отвергали, это – действие его лучей.

Луч света есть тот путь, по которому передается энергия в мировое пространство. Если на пути этого луча встречается материальное тело, то атом

эфира ударяется в него, и часть энергии обязательно должна передаться этому телу, а потому, лучи Солнца не могут не оказать влияния на все тела, которые они освещают.

Действие лучей Солнца на освещаемую поверхность будет всегда подобно отталкивательному действию. Оно будет действовать как раз в противоположном направлении притягательной силы Солнца.

Та часть эфирных атомов, которая не попадает в поры, а отражается от материальных частиц земной коры, передает часть своей энергии этим материальным частицам и оказывает на них давление, производящее разнообразное действие: 1) Давление это передается прямо в направлении луча, как отталкивательная сила. Сумма всех этих давлений дает равнодействующую, направленную от Солнца.

2) Постоянные удары эфирных атомов, производимые с освещенной стороны с большей энергией, чем с темной, должны вследствие трения оказать род тормозящего действия на всю освещенную поверхность Земли.

3) Те эфирные атомы, которые отразились, должны передать часть своей энергии окружающей Землю атмосфере, увеличить энергию ее частиц, нагреть ее.

Другая часть эфирных атомов, которая попадает в поры, устремится к центру:

- 1) Она поддерживает вращательное движение Земли.
- 2) Увеличивает энергию эфира внутри Земли, сообщая ей поступательное движение.

Об отталкивательном влиянии лучей Солнца было говорено много. Крукс на своем радиометре показал существование такой силы и вычислил, что давление производимое ею на всю поверхность Земли доходит до 300.000.000 тонн.

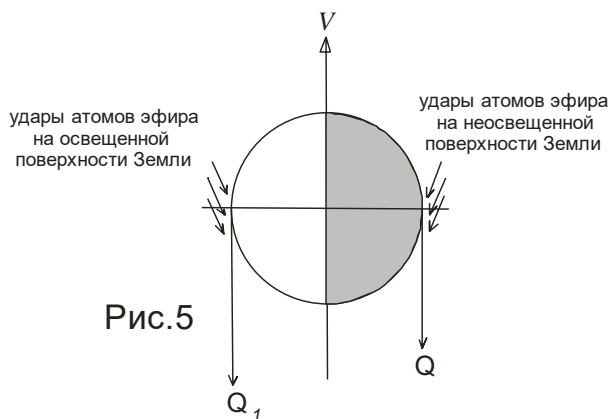


Рис.5

Если  $V$  (Рис.5) есть направление движения Земли,  $Q$  – сумма тормозящих сил, действующая на темную поверхность, а  $Q_1$  – на освещенную, то приложенные две такие силы, действующие на движущееся тело, могут быть заменены не иначе как:

1) Одной силой  $P = Q + Q_1$ , оказывающей сопротивление поступательному движению тела, и

2) Парою сил, момент которой  $P_1R = R(Q_1 - Q)$  будет стремиться повернуть тело вокруг оси, проходящей через центр и на чертеже перпендикулярной к плоскости бумаги, а в пространстве перпендикулярной плоскости эклиптики.

Первая сила  $P$  будет задерживать движение Земли и влияние ее проявится чрезвычайно любопытным образом. Представим себе, что Земля, движущаяся вокруг Солнца находится в точке  $T$  (Рис.6). Положим, что если бы не существовало силы притяжения Солнца, то Земля, представленная силе своей инерции, прошла бы в некоторую единицу времени расстояние  $TA$  (по касательной). Но так как находящееся в точке  $S$  Солнце притягивает ее к себе и заставляет приблизиться на расстояние  $AB$ , то в конце взятого нами промежутка времени Земля очутится не в точке  $A$ , а в точке  $B$ , проследовав при этом по дуге эллипса  $TB$ . Двигаясь, таким образом, далее, Земля опишет эллипс, большая ось которого будет  $LM$ .

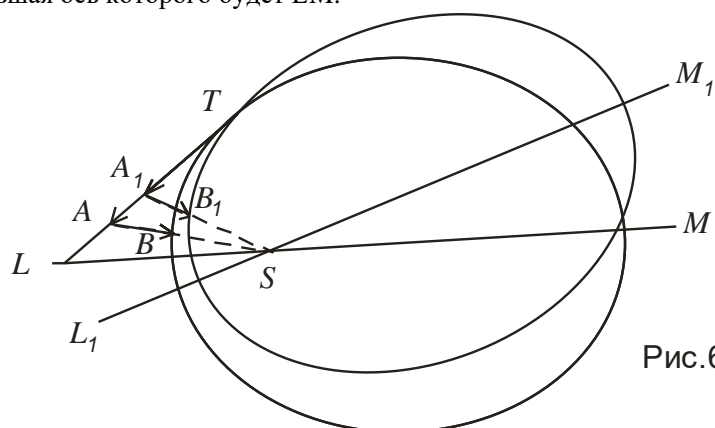


Рис.6

Допустим теперь вмешательство в движение Земли той силы  $P$ , которая противодействует ее движению. Влияние ее выразится тем, что Земля в тот же промежуток времени, какой мы брали прежде, не пройдет расстояние  $TA$ , а лишь меньшее –  $TA_1$ . Но в это время Солнце заставит приблизиться к себе Землю на то же расстояние, что и прежде, то есть на  $A_1B_1 = AB$ , а потому, в конце взятого нами промежутка времени Земля, благодаря влиянию силы  $P$ , окажется не в точке  $B$ , а в точке  $B_1$ , проследовав при этом не по кривой  $TB$ , а по кривой  $TB_1$ . Кривая эта, очевидно, будет тоже эллипсом, но его большая ось изменила свое положение, она примет положение  $L_1M_1$ .

Мы рассмотрели только один момент, и только потому я говорю, что кривая эта будет эллипсом, в действительности же влияние силы  $P$  проявляется в каждое мгновение, и потому-то мы должны заключить, что и **положение большой оси эллипса меняется ежеминутно**. В результате мы должны сказать, что Земля движется по эллипсу, большая ось которого перемещается в пространстве, и притом таким образом, что точка перигелия (точка  $L$ )

постоянно двигается в том же направлении, в котором совершается движение самой Земли по орбите. Такая кривая, конечно, уже не есть эллипс, но Земля действительно совершает свой путь именно по подобной кривой. Это нарушение правильного движения представляет собой то, что астрономы называют **передвижением линии апсид**.

Итак, сила  $P$ , равная задерживающему влиянию ударов эфирных атомов на боковые поверхности Земли, способна объяснить нам то неравенство, которое называется передвижением линии апсид.

Какое же действие производит пара сил, момент которой  $P_1R = R(Q_1 - Q)$ ?

Так как сила  $P_1$  действует всегда в направлении обратном движению Земли, то есть момент действует в плоскости эклиптики, то сила эта будет стремиться повернуть Землю всегда около линии, проходящей через центр и перпендикулярной к эклиптике.

Если бы Земля не вращалась, то ось эта была бы постоянной по отношению Земли, то есть на концах этой оси находились бы всегда одни и те же точки, принадлежащие Земле. Тогда пара этих сил действительно со временем повернула бы ее около этой оси. Но Земля вращается около некоторой наклонной к эклиптике оси, вследствие чего полюсами нашей перпендикулярной к эклиптике оси становятся в каждый последующий момент все новые и новые точки, принадлежащие полярным кругам. Выходит так, как будто бы эта ось сама перемещается внутри Земли, как будто бы ее полюса постоянно передвигаются по полярным кругам, причем дают полный оборот в продолжение суток. Такое быстрое постоянное перемещение этой оси внутри Земли значительно усложняет дело. Во всяком случае, оно заставит ось Земли медленно, но постоянно изменять свое положение, и внутри Земли оно, так сказать, заставит наши полюса перемещаться по земной поверхности.

Подобного рода изменение существует в действительности. Оно было замечено Ферголем (*Fergol*) и изложено в статье Юнга («Что открыла астрономия в последние 10 лет»).

Если такое перемещение полюсов действительно результат этой силы, то так как в момент вращения, производимый этим тормозящим влиянием, остается всегда в плоскости эклиптики, то результатом действия этой силы должно быть постоянное уменьшение наклона эклиптики. Это должно привести к окончательному выпрямлению нашей оси, то есть приведению ее в положение, перпендикулярное к эклиптике, причем плоскость экватора совпадет с плоскостью эклиптики.

Мы видели, что **эклиптика действительно изменяет свое положение**. «Это изменение приписывается в настоящее время притяжению, которое оказывают планеты на Землю, а потому оно связано с циклом всех этих влияний, вместе взятых. Небесная механика доказывает, что происходящее теперь уменьшение остановится со временем, и что начнется движение в обратную сторону. Размер изменения не превышает  $1021'$ ».

Так утверждают астрономы, опираясь на вычисление Лапласа, основанное на притягательных силах всех планет, действующих на Землю. Моя

гипотеза не отвергает взаимодействия планет между собой. Но я показываю другую силу, способную произвести то же изменение положения эклиптики с той разницей, что эта сила будет постоянно уменьшать угол наклона земной оси, так что со временем он должен превратиться в ноль. Нам известно наблюдение за 3000 лет от нашего времени, произведенное в Китае (1100 лет до Р.Х.). Тогда этот угол был  $23^{\circ}54'$ , с тех пор он постоянно уменьшался ( $48''$  в столетие). В настоящее время он составляет  $23^{\circ}27'29''$ .

Таким образом, нам пока известно только уменьшение этого угла. Будет ли это уменьшение продолжаться, или же оно остановится и начнет происходить возрастание, об этом можно будет узнать только по истечении 15.000 лет, так как в это время его уменьшение дойдет до  $21,33^{\circ}$ , именно до того предела, меньше которого, по вычислению Лапласа, этот угол сделаться не может.

Пока мы не можем сказать, что действие той силы, на которую я указываю, несколько не противоречит тому, что нам указывают исторические документы за 3000 лет.

Перейдем теперь к дальнейшему рассмотрению влияния, производимого действием эфира, именно к тем силам, которые развивает эфир, поглощенный порами Земли.

Наклон оси вносит осложнения в движение Земли. Рассмотрим влияние этих осложнений в крайних точках орбиты, то есть в точках солнцестояния и точках равноденствия.

Если мы будем рассматривать освещенную сторону Земли, то увидим, что всегда на этом полушарии есть точка, на которую лучи Солнца падают вертикально. Эта точка находится на соединении центра Земли с центром Солнца. Если из этой точки мы опишем окружность некоторого радиуса (в плоскости, перпендикулярной направлению Земля-Солнце), то все точки, лежащие на этой окружности, будут освещаться Солнцем одинаково, лучи будут падать под одним и тем же углом. Так как от угла падения лучей зависит нагревательная способность лучей, то легко понять, что именно эта центральная точка будет нагреваться более всего, и чем больше расстояние от центральной точки, тем действие лучей будет слабее.

Но Земля вращается около своей оси, а вследствие этого точка, находящаяся в центральном положении, перемещается, а ее место занимает другая. Когда эта точка перейдет на заднюю поверхность земли, излучение из нее будет больше, чем из других точек. Если бы она пришлась против центра Земли, по направлению ее движения, то сила, движущая планету, распространялась бы симметрично на всю заднюю поверхность, и равнодействующая всех слагаемых сил прошла бы через центр. Но дело в том, что она придется не против центра.

Возьмем для начала один из дней равноденствия, положим осеннего. В этом случае Земля движется по направлению стрелки (Рис.7), вместе с тем эта линия представляет собой сечение плоскости эклиптики, а Солнце светит так, как будто бы лучи его падают перпендикулярно бумаге.



Центральной точкой в этом случае будет точка  $A$ , принадлежащая экватору. Она нагревается более всего, а на меридиане  $NAS$  точки, равно от нее отстоящие, нагреваются в одинаковой степени, как например точки  $B$  и  $B_1$ . Предположим теперь, что прошло 6 часов. Земля повернулась на  $\frac{1}{4}$  оборота, тогда точка  $A$ , а вместе с ней и весь меридиан  $NAS$ , переместится на заднюю сторону. Точка  $A$  перейдет в  $a$ , точка  $B$  в  $b$ , а точка  $B_1$  в  $b_1$ . Из всех этих точек в настоящее время происходит излучение. Оно тем энергичнее, чем более точка была нагрета лучами Солнца. Более всего была нагрета точка  $A$ . Она находится теперь в точке  $a$ , но мы видим, что она находится выше плоскости эклиптики. От нее температура распределена по меридиану одинаково в обе стороны. Не трудно заметить, что верхняя половина меридиана  $b_1K$ . В этой последней имеются точки от  $S$  до  $K$ , которые вовсе не подвергались действию лучей Солнца. Из такого положения вещей вытекает, что верхняя половина меридиана должна излучать эфир сильнее, а нижняя слабее. А так как наша реакция производит ускорение, то следствием этого будет то, что равнодействующая всех этих реакций на верхнюю половину будет больше, чем на нижнюю.

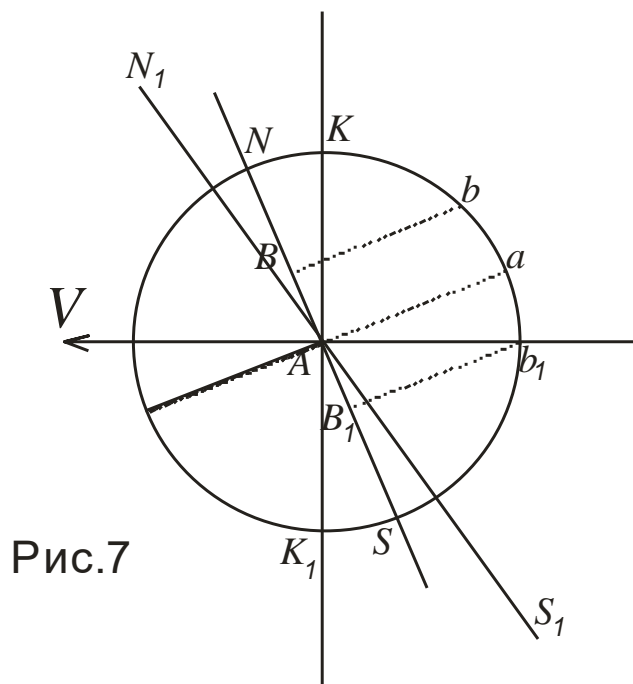


Рис.7

Складывая эти две силы, мы можем их заменить одной равнодействующей, проходящей через центр планеты, и еще парой сил. Первая будет сообщать планете известную скорость вперед, пара же сил будет как бы поворачивать планету около некоторой оси, проходящей через центр и направленной по радиус-вектору, то есть перпендикулярно к плоскости бумаги. Следствием такого вращения будет то, что **ось Земли из положения  $NS$**

будет стремиться принять положение  $N_1S_1$ , как будто бы полюс  $N$  уходит больше вперед, чем полюс  $S$ .

Если мы рассмотрим положение Земли в точке весеннего равноденствия, то увидим, что в этом случае стремление этой силы будет совершенно подобно.

Не трудно видеть, что эффект, производимый этой силой, будет наибольший в точках равноденствия, и что он будет постепенно уменьшаться по мере приближения Земли к точкам солнцестояния.

Рассматривая действие сил, тормозящих наружную поверхность освещенной части Земли, мы видели, что это действие проявляется в совершенно обратном стремлении, а именно, в стремлении приподнять северный полюс, уменьшить угол, составляемый осью с перпендикуляром к плоскости эклиптики. Причем и момент, производящий это действие, от угла не зависит и остается всегда постоянным.

Суммированное ранее описанного влияния за целый год дало бы стремление увеличить угол наклона оси, момент этого стремления находится в прямой зависимости от угла наклона. Наблюдения показывают, что в настоящее время вторая из этих сил должна быть больше, потому что угол наклона оси уменьшается. Если мы примем во внимание, что по мере уменьшения угла величина первого из моментов уменьшается, между тем как второго остается неизменной, то можно заключить, что уменьшение этого угла должно продолжаться до полного уничтожения наклона оси к эклиптике. То есть до приведения Земли приблизительно в такое положение, в котором теперь находится Юпитер. Угол наклона его оси около 3 градусов.

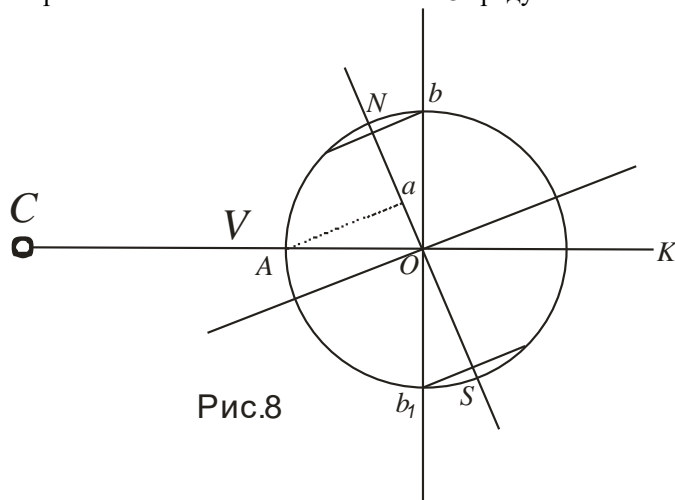


Рис.8

Посмотрим, что производит та же самая сила в дни солнцестояния. Возьмем точку летнего солнцестояния.

В этом случае Солнце, находящееся в точке  $C$ , освещает северный полюс  $N$  и всю его область до полярного круга. Южный полюс, со всей его областью до полярного круга, вовсе Солнцем не освещается. Более всего освещенной

точкой является точка  $A$ . Земля движется по орбите в направлении перпендикуляра, опущенного на плоскость бумаги (как бы удаляясь от нас).

В этом случае вращение Земли совершается так, что при повороте Земли на  $90$  градусов точка  $A$  переходит в точку  $a$  на заднюю часть (которая ближе к нашему глазу).

После такого поворота, рассматривая заднюю поверхность, не трудно заметить, что верхняя часть Земли окажется более нагретой, чем нижняя. Кроме того, как вверху, так и внизу левые четверти  $bOA$  и  $b_1OA$  будут более нагреты, чем правые  $bOK$  и  $b_1OK$ . От такого неравномерного, несимметричного распределения теплоты на задней поверхности, излучение эфира будет распределено тоже неодинаково, а от этого и реакция, порождаемая этим излучением, даст тоже не одинаковые силы. Так что их действие может быть заменено одной равнодействующей, проходящей через центр и толкающей планету вперед с прибавлением двух пар, из которых одна будет стремиться повернуть Землю около радиус-вектора, то есть около линии  $CO$  (действие подобное тому, которое производится в дни равноденствия), а действие другой пары будет состоять в стремлении повернуть Землю около линии  $bb_1$ , то есть около оси эклиптики. Не трудно заметить, что это последнее влияние подвинет несколько полюс  $N$  вперед, а  $S$  назад, не изменяя, однако угла наклона оси к эклиптике.

Предположим, что такой поворот совершился, и Земля продолжает далее свой путь. В этом новом положении время равноденствия наступит для нее несколько ранее, нежели в ее первоначальном положении. Таким образом, если рассматриваемая нами сила реакции излучаемого эфира действительно оказывает влияние, то результатом этого влияния в дни солнцестояния будет такой поворот земной оси, который повлечет за собой то явление, которое называется **предварением равноденствия или прецессией**.

Сила эта производит означенное действие, конечно, не исключительно в дни солнцестояния. В эти дни ее влияние наибольшее. По мере приближения Земли к точкам равноденствия это влияние уменьшается, и возрастает другое, о котором мы говорили ранее. После точки равноденствия сила эта снова возрастает и делается снова наибольшею в другой точке солнцестояния.

Действие этой силы, будучи суммировано за целый год, повернет ось Земли около линии, проходящей через ее центр и перпендикулярной к плоскости эклиптики. Так как это поворачивание будет всегда происходить в одну и ту же сторону, то, в конце концов, оно заставит ось Земли описать вокруг полюса эклиптики конус, причем зенитальная точка полюса (продолжение земной оси – проекция ее на своде небесном) опишет круг, диаметр которого будет составлять почти  $47$  градусов.

Именно в таком движении заключается **причина явления, называемого предварением равноденствия**.

Как мы видим, все главные неправильности в движении Земли объясняются влиянием сил, порождаемых солнечными лучами.

Я ничуть не утверждаю, чтобы все то, что я здесь изложил, было **непреренно абсолютной истиной**.

Все эти неправильности в настоящее время точно вычислены астрономами, на основании различных притягательных сил. Но такое точно научное изучение астрономами этих явлений не есть еще неопровержимое доказательство того, чтобы и призываемые ими причины этих явлений были верны. **Достаточно вспомнить, что и эпициклы прекрасно разъясняли все движения планет и давали возможность делать точные вычисления.**

Не нужно забывать, что одни и те же движения **могут быть воспроизведены различными силами** и различными способами. Я предлагаю другое объяснение всех этих движений, нисколько не отстаивая непреложную необходимость этого объяснения, потому что для моей гипотезы причина всех не имеет никакого значения. Признавая воздействие одной планеты на другую. Я могу согласиться и существующим в настоящее время объяснением. Для меня безразлично, будут ли эти движения объяснены **притягательными силами** (по-моему, током эфира) **или же явлением действия лучей Солнца**. Ни то, ни другое объяснение не будет противоречить моей гипотезе. Но мне кажется, что приведенное здесь объяснение более убедительно, - оно более понятно, - а потому, мне кажется, **ближе к истине.**

## **Глава VIII**

### **Кометы.**

*Движение комет в мировом пространстве. Связь их с метеорными потоками. Что нам известно о массе комет. Как смотрят ученые на структуру ядра кометы. Возможно ли допустить, чтобы комета не имела плотного ядра. Истечение материи из ядра кометы. Распадение ядер на части. Отсутствие в них притягательной силы. Отталкивательные силы, проявляющиеся в форме хвостов. Исследования профессора Бредихина. Можно ли допустить, что отталкивание есть следствие электрических сил. Отталкивание лучей Солнца. Чему оно пропорционально. Формула, выражающая равнодействующую сил, проявляющихся в мировом пространстве. Ее исследование. Нейтральная поверхность тел, частиц и атомов. Может ли эфир одновременно передавать и притяжение, и отталкивание Солнца. Образование и состав кометных хвостов. Ядра кометы должно вращаться. Колебание истечений. Что можно считать причиной света кометных хвостов.*

Недавно еще то время, когда кометы наводили ужас на человечество и служили предвестниками то войны, то моровой язвы, то других бедствий. В настоящее время они представляют чрезвычайно любопытное и крайне поучительное явление природы. Появление каждой кометы обогащает запасы наших знаний каким-либо новым фактом, и из массы накопленных теперь

фактов составляются различные предположения об этом явлении, доступном нашему зрению, и притом на громадном от нас расстоянии.

Еще Кеплер выразил предположение, что комет в небесном пространстве так же много, как рыбы в океане. Если подобное предположение и можно считать преувеличенным, то, во всяком случае, оно дает нам понятие о том громадном количестве комет, которые движутся в мировом пространстве. Те, которые мы видим, подходя к Солнцу, описывают около него известную кривую линию и снова удаляются в мировое пространство.

Движутся они во всех плоскостях и во всех направлениях. Некоторые из них по пришествии известного времени, точно вычисленного астрономами, снова возвращаются к Солнцу по тому же пути, другие же, раз появившись, уходят в бесконечное пространство с тем, чтобы уже более никогда к нам не возвращаться. Первые из них движутся по сомкнутой кривой, эллипсу, вторые же – по параболической кривой.

Видимая простым глазом комета представляется нам в виде более или менее блестящей звезды с идущим от нее хвостом. Она появляется иногда чрезвычайно быстро и так же быстро исчезает. И вот на этой короткой части ее пути производятся разнообразные наблюдения для того, чтобы составить себе понятие об ее пути и физических свойствах.

Для астрономов достаточно определения трех ее положений в пространстве для того, чтобы путь ее был уже вычислен. Вычисление это делается, конечно, более точным по мере большего количества наблюдений.

Вычисление орбиты кометы показало астрономам, что некоторые кометы движутся по эллипсоиду, а, следовательно, должны появляться снова. Заслуга этого открытия принадлежит Галлею, именем которого называется комета, совершающая свой путь около Солнца в 75 с лишним лет, описывающая эллипс, большая ось которого почти в 36 раз более расстояния от Земли до Солнца (743 миллиона географических миль), и которая появлялась последний раз в 1836 году. После этого открытия найдено было, что в большинстве случаев кометы являются снова, так что теперь приблизительно можно положить, что из 100 появляющихся комет только 4 не периодические. Некоторые из этих комет совершают свой путь вокруг Солнца в очень короткое время, например, комета Энке возвращается назад в 3,3 года. Другие же требуют сотен лет для подобного возвращения.

Дальнейшие исследования кометных орбит привели астрономов к неизбежному заключению, что часто по одной и той же орбите движется не одна, а несколько комет. Такие кометы, взятые вместе, называются семейством комет. Происхождение такого семейства приписывается разложению одной большой кометы на части, как это можно судить из слов профессора Бредихина (*Bredichin. «Sur l'origine des cometes periodiques». A.R.A.S. Moscou. 1889*):

«Кажется почти очевидным, что они порождены одной кометой, и именно посредством разложения, путем извержения. В самом деле, было бы гораздо менее вероятным приписывать их происхождение четырем или пяти различным параболическим кометам, которых элементы приобрели бы изменения, давшие им случайно такое сходство».

Исследование кометных орбит и сопоставление их с потоком метеоров привело Скиапарелли к совершенно неожиданному заключению, что между этими двумя явлениями существует вполне ясная связь. На 12 ноября 1866 года им было предсказано появление громадного количества метеоров, и предсказание это оправдалось к удивлению всего ученого мира.

Оставляя в стороне особенности движения комет, посмотрим, что нам известно относительно их строения и тех изменений, которые они претерпевают при своем движении вокруг Солнца.

Если комета становится видимой простым глазом, то она представляется в виде округленной, сгущенной к центру туманной массы, называемой головой кометы. От головы тянется светлый придаток, называемый хвостом, имеющий вид более редкой туманной массы. Иногда в центре головы усматривается звездообразная светлая точка, так называемое ядро кометы. В других случаях на месте такого ядра виднеется более резко очерченный планетовидный диск. По большей же части середина головы представляет лишь большую степень плотности и, рассматриваемая в телескоп, является в размытом виде. Только телескопические кометы по большей части не имеют хвоста и показываются в виде округлой, несколько более плотной к середине, массы без всякого ядра.

Постепенное изменение вида кометы Секки описывает следующим образом:

«Приближаясь к Солнцу, комета на вид увеличивается в объеме, при чем внутри развивается более блестящая часть, называемая ядром. Ядро это окружено шарообразной атмосферой, обыкновенно удлиненной и несимметричной, которой более узкая сторона обращена к Солнцу. Такова окончательная форма малых комет; но, приближаясь к перигелию, более значительные испускают лучи света, которые как бы устремляются от ядра к Солнцу, потом загибаются назад для того, чтобы образовать приблизительно со стороны, противоположной Солнцу, светлый след, называемый хвостом кометы».

Первый, представляющийся нам вопрос: из чего состоит ядро и хвост кометы?

С тех пор, как Гюггинс в 1868 направил первый раз спектроскоп на комету, сведения о ее химическом составе постоянно пополняются. В настоящее время никто не сомневается в том, что ядро кометы состоит из материи, одной из главных составляющих частей которой является углерод. Ядро испускает эту материю из себя и образует хвост. Итак, хвост тоже материален; его состав тоже известен.

Кроме углерода, в последнее время доказано даже присутствие в кометах металлов, как это можно судить со слов профессора Бредихина:

«Присутствие углеводородов и даже металлов не только в головах, но даже и в хвостах комет в настоящее время поставлено вне всякого сомнения, посредством спектроскопических наблюдений».

Величина голов различных комет чрезвычайно различна, иногда она бывает громадна: большая комета 1811 года имела голову в поперечнике

245.000 географических миль, комета Галлея в 1836 году – 78.000 миль, комета Энке в 1828 году – 67.000 миль.

Казалось бы, при таких объемах количество материи, входящее в состав комет, должно быть громадно, однако астрономы считают их массу до того ничтожной, что некоторые из них называют кометы «видимым ничто» (*rien visible*). Причина такого пренебрежения к массам комет та, что некоторые из них показали почти полное отсутствие притягательной силы.

Так комета Мессье (*Messier*), открытая им в 1770 году, два раза прошла между спутниками Юпитера, не причинив в их пути никакого возмущения. Так как расстояние при этом было очень мало, то приходится прийти к заключению, что **масса кометы была ничтожна**. Сама она, впрочем, уклонилась от своего пути вследствие притягательной силы Юпитера настолько, что ее следует считать потерянной.

Я говорил выше о связи комет с метеорными потоками. Если принять в соображение то громадное количество метеоров, которое Земля встречает в августе и ноябре, пересекая, так сказать, поперек путь этих метеоров, то приходится прийти к убеждению, что число их немыслимо. Сколько же их должно двигаться вдоль всего пути, растянутого на многие миллионы верст? И все же они порождены одной кометой. Невольно приходишь к заключению, что первоначальная масса, породившая их, должна быть довольно значительна, и пренебрежительное название «видимое ничто» не могло бы быть применимо к ней. Подобные соображения заставляют Секки выразиться следующим образом:

«Однако большое число падающих звезд должно иметь значительную массу, потому что их след представляет собой иногда облако, больших размеров, в силу чего **масса, составляющая комету, должна быть гораздо значительнее**».

Принимая все это в соображение, астрономы должны были признать, что масса кометы состоит, главным образом, из несвязанных между собой частиц, отделенных друг от друга большими или меньшими промежутками и **составляющих одно целое, одну систему только в силу их взаимного притяжения**.

Такое мнение как бы подтверждается той прозрачностью, которая свойственна не только хвосту кометы, но даже и голове. О такой прозрачности свидетельствуют Ольберст, Струве, Вальц и многие другие, наблюдавшие небольшие звезды через вещество кометы. Это не дает нам, однако права утверждать, чтобы все кометы без исключения были так прозрачны и неплотны.

Гаусс полагал невозможным допущение, что в кометах совсем нет твердого или, по крайней мере, жидкого ядра. **Без такого ядра, по его мнению, туманная масса должна была бы рассеяться**. Араго же полагал, что ядра различных комет имеют все три степени сцепления.

Газообразное состояние ядра кометы **без твердой массы внутри было бы непонятно**. Нельзя было бы никаким образом уяснить себе, почему частицы газа, **стремящиеся удалиться друг от друга, не разлетались**



**бы в мировое пространство**, а группировались бы в одну туманность, сохранявшуюся в продолжение многих столетий.

Более понятно то устройство ядра, в виде роя метеоритов, которое ему теперь приписывают.

Что касается образования кометных хвостов, то все наблюдатели говорят **об истечении вещества из ядра комет** (Бердихин. *Излияние вещества из ядра большой кометы 1862 года. Sur les oscillations des jets d'emission dans comets. Moscou. 1885*). Многие даже говорят об **извержениях и взрывах**. Так, у Бердихина находим:

«В хвосте кометы 1882 года замечены были сгущения, происхождение которых соответствует моменту деления ее ядра, и которые подтверждены идеей, что это деление **было следствием извержения**. Каким же образом может изливаться вещество из кометы вышеописанного строения; еще непонятнее причина извержения, невозможность чего-либо подобного очевидна. Тем не менее, вещество действительно изливается из ядра кометы: оно сперва направляется в сторону Солнца, а затем огибает голову кометы, направляясь в противоположную сторону, образуя хвост. Хвост этот имеет вид полого коноида, пустого внутри. **Какая может быть причина, заставляющая вещество огибать, таким образом, голову, состоящую из мелких частиц?** Голова вполне проницаема, почему же вещество не проходит **через нее, а огибает ее?** Такой способ образования хвоста невольно наводит на мысль, что внутри ядра, вопреки существующему мнению, имеется все-таки, что-то непроницаемое, то есть твердое или жидкое.

Ядро это может разлагаться на части, как это было доказано делением кометы Биелы в 1846 году. Оно может отделять от себя и более мелкие части и даже рассыпаться в метеоры, как это доказал Скиапарелли, но все же он существует. Раз оно разложится на части, комета перестанет существовать и превратится в поток метеоров. Из подобного ядра, при повышении температуры, по мере приближения к Солнцу, могут происходить истечения, могут быть и взрывы.

Несомненно, комета должна иметь твердое ядро. Масса ее тоже не может быть ничтожной.

Как же объяснить тот факт, что кометы не обладают притягательной силой?

Если признавать за материей свойство взаимно притягиваться, то возникает очевидное противоречие. С точки же зрения моей гипотезы, комета может быть твердым телом, но такой массы, которая еще не может перерабатывать эфир в первичное вещество, следовательно, не может дать и тока эфира, обуславливающего собой притяжение. Оставаясь твердым телом, довольно больших размеров, комета, тем не менее, совершенно не обладает свойством притягивать к себе тела. Если ее ядро достигло этого предела, то может появиться и незначительное притяжение. Тогда внутри нее может образоваться первичное вещество, которое при случае может дать взрыв.

Комета Биелы служит нам поучительным примером, доказывающим отсутствие притягательной силы. В 1846 году ее ядро разделилось на глазах

астрономов (подобный факт повторился в августе нынешнего года). Причиной такого деления могла быть только теплота Солнца. По мере удаления от Солнца причина эта, очевидно, ослабевала, и если бы материи было присуще свойство взаимно притягиваться, то **оно по мере удаления кометы от Солнца должно было бы проявиться**. Части кометы, двигаясь вдали от Солнца в мировом пространстве, имели шесть лет времени для того, чтобы снова соединиться. И что же, во второе свое появление, в августе 1852 года, расстояние между ними **не только не уменьшилось, но напротив, увеличилось почти в 10 раз**.

Возможно ли говорить в этом случае о какой-либо притягательной силе, когда работа солнечной теплоты, проявившая себя в какие-нибудь 14 дней, не могла быть восстановлена этим притяжением в продолжение 6 лет.

Этот замечательный факт деления ядра кометы в настоящее время перестал быть единичным. «Комета Лие (*Liais*) 1860 года, наблюдаемая после перехода перигелия, явилась двойной. Комета 1882 года разделилась после прохода перигелия и представила пять явственных центров сгущения. Кроме того, по соседству с главной кометой, находились другие второстепенные, которые были замечены разными наблюдателями.

Эти факты служат ясным доказательством отсутствия в массе кометного вещества притягательной силы, но кометы указывают нам на еще более оригинальное явление. Они показывают, что в Солнце, этом источнике всемирного тяготения для нашей системы, заключаются какие-то отталкивательные силы. Хвосты комет образуются под влиянием отталкивательной силы Солнца. Это факт, не подлежащий в настоящее время ни малейшему сомнению. Но как же отталкивательная сила может быть источником притяжения? Приведу несколько выписок, как об этом говорят ученые. Секки:

«Весьма возможно, что Солнце в этом случае действует некоторым неизвестным образом. Оно действительно как будто проявляет какую-то отталкивательную силу, которую объяснить весьма трудно, но которая в природе не беспримерна».

У Фэя мы находим следующее:

«Изучение фигур кометных хвостов ясно показало, что Солнце оказывает на тела отталкивательное действие. Раньше и не подозревали возможности прийти к заключению, что Ньютоновское притяжение не есть единственная сила, которую геометры должны признавать действующей в пространстве.»

Обращаясь к мнению Бердихина, которому наука более всего обязана в отношении разработки этого вопроса, находим:

«Приведя в систематический порядок результаты моих вычислений, я пришел к заключению, что по отношению к рассматриваемым кометам, сила Солнца, образующая хвосты, распределяется **сообразно своей величине** (приведенной к единице расстояния от Солнца) на три различных типа. Именно эти результаты имею честь представить в настоящее время Академии».

«Сила, образующая кометные хвосты, состоит, во-первых, из всеобщей притягательной силы, проявляемой массой Солнца на материю хвостов и, во-

вторых, из отталкивания, испытываемого этой материей при ее приближении к Солнцу. Одна и другая из этих составляющих силы подчинена закону квадратов расстояний. Обозначая через  $I$  притяжение Солнца на единицу расстояния и через  $\mu$  отталкивание на том же расстоянии, совокупное влияние двух сил на частицу хвоста выразится через  $I - \mu$ . В зависимости от этой величины кометные хвосты принадлежат к трем различным типам».

Итак, мы видим, что Солнцу присуща некоторая отталкивательная сила, причина которой весьма трудно объяснима.

Нам известна только одна отталкивательная сила, это сила электричества. К ней и должны были обратиться ученые для разъяснения того видимого отталкивания, которое проявляется в кометных хвостах. Цельнер (*Fr. Zollner. Wissenschaftliche Abhandlungen. Zweiter Band. Zweiter theil. Leipzig. 1878*) построил теорию электрического отталкивания, причем пришел к такой формуле:

$$\delta\Delta = 7276 \sigma r (I - \mu),$$

где  $\Delta$  выражает электрическое напряжение на поверхности Солнца,

$\delta$  – то же на поверхности частицы хвоста,

$r$  – радиус частицы,

$\sigma$  – ее атомный вес,

$(I - \mu)$  – отталкивательную силу.

Профессор Бредихин, применяя формулу Цельнера, говорит, однако:

«Я употребляю для проистекающей из Солнца энергии, которая действует различно на различные элементы, название электричества потому, что это наименование уже принято в физических теориях комет. Однако, **весьма возможно, что дальнейшие исследования определяют более точно как название, так равно и свойства этой энергии**».

Такое осторожное отношение к силе, порождающей кометные хвосты, со стороны профессора Бредихина, творца их теории, весьма понятно, потому что трудно себе уяснить, каким образом и почему Солнце может быть так сильно заряжено одним каким-либо электричеством. Да и может ли быть такой раскаленный шар быть заряжен электричеством? Правда связь явлений земного магнетизма с изменениями в солнечной фотосфере заставляет подозревать существование подобного заряда, но земной магнетизм можно объяснить и другим путем (об этом мы будем говорить в следующей главе).

Если допустить, что частицы хвоста отталкиваются от Солнца вследствие одноименного с ним заряжения электричеством, то они должны, кроме того, отталкиваться между собой, и тогда вряд ли хвост кометы может представить на большом расстоянии вид того правильного коноида, который наблюдается в действительности. Вышеприведенные соображения невольно наводят на мысль, подсказанную пр. Бредихиным, что энергия эта не есть электричество, а кое-что другое. В последнее время, ввиду несостоятельности электрической гипотезы, Реньером была предложена другая. Он полагает, что частицы кометы насыщены газами и парами, замороженными в них при движении кометы в межпланетном пространстве. И вот расширение этих газов и паров под влиянием теплоты, по мере приближения к Солнцу кометы, со стороны,

обращенной к нему, и может произвести, по его мнению, отталкивание частиц, составляющих хвост. Такое толкование не может быть признано удовлетворительным, потому что, если самые твердые частицы должны бы были оттолкнуться, то выходящие из них пары и газы, напротив, направились бы к Солнцу, чего мы не видим в действительности.

Я уже показал выше, что за лучами Солнца должна быть признана отталкивательная сила. Если смотреть на свет как на передачу энергии, то энергия эта, встречая препятствие, должна выразиться некоторым давлением и стремлением передаться тому телу, которое преграждает ей путь. Очевидно, что сила эта будет действовать пропорционально той поверхности, которая ему преграждает путь, то есть пропорционально поверхности тела, или, лучше сказать, пропорционально проекции тела на плоскость, перпендикулярную к лучу света. С другой стороны, энергия света распространяется по шаровым поверхностям, а следовательно, ее напряжение уменьшится по мере увеличения их поверхностей, то есть по мере удаления от источника света, следовательно, эта энергия должна быть обратно пропорциональна квадратам расстояний тела... от какой точки? – **Не от центра Солнца, а от источника света, то есть от поверхности Солнца.**

Итак, если мы обозначим через  $\mu$ , ту величину, которая должна быть пропорциональна отталкивательной силе лучей Солнца, через  $\rho$  расстояние тела до центра Солнца, а через  $R$  радиус Солнца, то напряжение этой отталкивательной силы выразится формулой:

$$\frac{\mu_1}{(\rho - R)^2}$$

Сила эта действует подобно силе притяжения на все тела (подверженные действию лучей Солнца), но в противоположном направлении. Если силу притяжения выразить формулой  $\frac{\mu}{\rho^2}$ , то равнодействующая двух этих сил  $F$  представится нам в виде:

$$F = \frac{\mu}{\rho^2} - \frac{\mu_1}{(\rho - R)^2}$$

В этой формуле  $\mu$  пропорционально числу частиц, следовательно, объему тела, а потому, обозначая линейные размеры тела через  $r$ , получим  $\mu = Kr^2$ . Между тем,  $\mu_1$  пропорционально проекции тела на плоскость, перпендикулярную к лучу света, а эта плоскость пропорциональна только второй степени линейных размеров тела, а потому  $\mu_1$  мы можем выразить так:  $\mu_1 = K_1 r^2$ . Подставляя эти величины для  $\mu$  и  $\mu_1$  в формулу, выражающую равнодействующую, получим:

$$F = \frac{Kr^2}{\rho^2} - \frac{K_1 r^2}{(\rho - R)^2}$$

или  $F = r^2 \left\{ \frac{K}{\rho^2} - \frac{K_1}{(\rho - R)^2} \right\}$

Такое выражение справедливо только приблизительно, и притом для очень значительного  $\rho$ . По мере приближения тела к Солнцу, уже не вся

поверхность принимает участие в отталкивании, а только часть ее, ограниченная конусом касания АТВ (рис.9), вследствие чего  $K_1$  уменьшается в отношении всей поверхности полушария к ее части АВ, следовательно, и изменяется в  $K_2 = \frac{2\pi R^2(1 - \cos\alpha)}{2\pi R^2} K_1$ . Но, так как  $\cos\alpha = \frac{R}{\rho}$ , следовательно

$K_2 = \frac{\rho - R}{\rho} K_1$ . Подставляя это  $K_2$  вместо  $K_1$  в выражение F, получим:

$$F = r^2 \left\{ \frac{Kr}{\rho^2} - \frac{K_1(\rho - R)}{\rho(\rho - R)^2} \right\}$$

или  $F = r^2 \left\{ \frac{Kr}{\rho^2} - \frac{K_1(\rho - R)}{\rho(\rho - R)} \right\} \dots\dots\dots(1)$

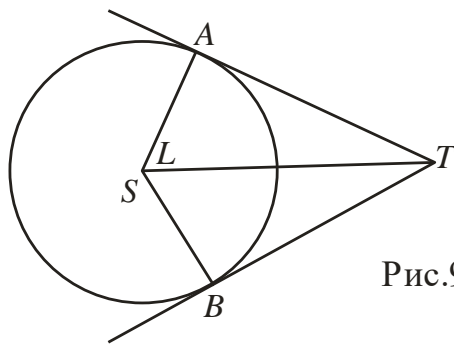


Рис.9

Вот выражение для силы, действию которой подвергается всякое тело в мировом пространстве, когда оно освещено лучами Солнца.

Просматривая речь Роберта Боля (*Nature. 1884. Comets. Lecture by prof. R.S.Ball. Astronomer Royal for Ireland at the Montreal meeting of the British Association*), я нашел следующее место: «Допустим, что Солнце притягивает тело силой тяготения и в то же время отталкивает это тело в силу того, что и Солнце, и тело заряжены электричеством одного и того же знака. Если притягиваемое тело больших размеров, то притяжение далеко превзойдет отталкивание, и это последнее может быть, пренебреженно в большинстве случаев. Есть, однако, коренное различие между свойством электрических сил и свойством силы тяготения. **Последняя пропорциональна массам притягивающихся тел, а электрические силы пропорциональны поверхностям тел. Масса изменяется как кубы линейных измерений, а поверхность только как их квадраты.** Итак, относительное действие электрического отталкивания в сравнении с притяжением тяготения возрастает в том отношении, в каком уменьшается радиус частицы. Отсюда следует, что как бы ни было велико преобладание силы притяжения в массах конечных измерений, - всегда возможно, при равных прочих условиях, представить себе частицу настолько малую, что электрическое отталкивание должно будет превзойти в требуемом отношении напряженность притяжения».

Измените в этом отношении силу электричества на отталкивательную силу лучей Солнца, и вы получите точное воспроизведение того, что я утверждаю.

В формуле (1) мы замечаем некоторую особенность. Величина в скобках  $\frac{Kr}{\rho^2} - \frac{K_1}{(\rho - R)\rho}$  изменяется в зависимости от расстояния тела от Солнца, а так же от линейных размеров тела. Так как это выражение есть разность двух членов, то очевидно, что величины  $\rho$  и  $r$  могут быть подобраны такие, что выражение превратится в 0. Тогда и сила  $F = 0$ .

Это будет иметь место, когда  $r = \frac{K_1 \rho}{K(\rho - R)}$  .....(2)

или же когда  $\rho = \frac{KRr}{Kr - K_1}$  или  $\rho = \frac{R}{1 - \frac{K_1}{Kr}}$  .....(3)

Эти две формулы показывают, что для тела всех размеров можно найти такое расстояние, при котором сила притяжения будет равна силе отталкивания, и тогда тело не будет ни притягиваться, ни отталкиваться Солнцем.

Так как в формуле (3), выражающей величину  $\rho$ , с увеличением  $r$  дробь  $\frac{K_1}{Kr}$  уменьшается, следовательно, выражение  $1 - \frac{K_1}{Kr}$  увеличивается, между тем как дробь, выражающая  $\rho$ , делается меньше, то из этого можем заключить, что чем больше размеры тела, тем это расстояние, для которого  $F = 0$ , будет меньше.

Так как для каждого тела имеется таких нейтральных точек много, а именно, по направлению всех радиусов, - то все эти точки, взятые вместе, образуют одну шаровую поверхность, которую мы будем называть **нейтральной поверхностью для данного тела**. Если это тело находится на ней, то сила притяжения Солнца равна силе отталкивания. Как я говорил, каждому телу соответственно с его размерами присуща своя нейтральная поверхность. Чем больше размеры тела, тем его нейтральная поверхность ближе к поверхности Солнца, и чем меньше размеры тела, тем она дальше. Очевидно, что для молекул, как и для тел очень малых размеров, эта поверхность отстоит очень далеко от Солнца. Тело, находящееся дальше от Солнца, чем его нейтральная поверхность, притягивается Солнцем, но если оно находится ближе, то оно должно отталкиваться.

Рассматривая выражение (1) для  $F$

$$F = r^2 \left\{ \frac{Kr}{\rho^2} - \frac{K_1}{\rho(\rho - R)} \right\}$$

мы замечаем, что при  $\rho = R$  то есть, когда тело достигнет фотосферы Солнца,  $\rho - R$  превращается в 0, а следовательно второй член делается  $\infty$ . Это как будто показывает, что сила  $F = -\infty$ , то есть отталкивание делается бесконечно велико. Выражение  $\frac{K_1}{\rho(\rho - R)}$  получено нами из следующего

$\frac{K_1(\rho - R)}{\rho(\rho - R)^2}$ , в котором произведено сокращение на  $(\rho - R)$ . Такое сокращение возможно всегда, исключая случай, когда  $\rho = R$ , так как в этом случае выражение  $\frac{0}{0}$ , то есть, неопределенность, мы бы сократили на 0. Отыскать значение этой неопределенности, получим то же самое.

Представленное в этом виде влияние Солнца на тела, может привести нас к заключению, что никакое тело не может упасть на Солнце, потому что по дороге непременно встретит свою нейтральную поверхность, при пересечении с которой сила притяжения будет равна силе отталкивательной. Однако нужно помнить, что падающее тело обладает **некоторым запасом кинетической энергии** (живой силой), которая может преодолеть сопротивление, встречаемое телом от лучей Солнца, и довести его до фотосферы, в которой уже всякое отталкивание прекращается, а остается только притяжение.

Как я показал в главе III, притяжение Солнца обуславливается давлением, оказываемым эфиром на сумму поверхностей всех атомов тела. Молекула, состоящая из атомов, представляет собой малую частичку, находящуюся по отношению к притяжению в тех же условиях, что и более крупные частицы тела. Совершенно другое – атом тела. Он состоит из атомов эфира и в его промежутки атомы эфира уже проникнуть не могут, поэтому его вес обуславливается не объемом, а только поверхностью. В этом случае и притяжение, и отталкивание будут действовать на одну и ту же поверхность, а, следовательно для всякого атома сила действия Солнца выразится формулой:

$$F = r^2 \left\{ \frac{K}{\rho^2} - \frac{K_1}{\rho(\rho - R)} \right\}$$

Для всех их нейтральная поверхность будет одинакова и ее радиус определится выражением:

$$\rho = \frac{KR}{K - K_1}$$

Если бы мы знали величину  $K$  и  $K_1$ , то мы бы могли найти это  $\rho$ . Во всяком случае, допуская  $K_1 = nK$ , мы найдем, что:

$$\rho = \frac{R}{1 - n}$$

Так как  $n$ , вероятно, не велико, то мы видим, что  $\rho$  немного больше  $R$ . Итак, на этой шаровой поверхности группируются все атомы, полученные от диссоциации частиц. Если их тут наберется много, то очевидно, что лежащие дальше этой поверхности будут уже притягиваться, и, таким образом, сгруппируются в атмосферу, принадлежащую Солнцу. Не будет ли это объяснением так называемой короны?

Мне могут задать вопрос: каким образом один и тот же эфир в одно и то же время может оказывать на тело два совершенно противоположных влияния: одно притягательное, а другое отталкивательное?

Как мы уже знаем из предыдущего, то, что мы называем притяжение, или тяготением, является следствием движения всей массы эфира по направлению к

Солнцу, вследствие его поглощения. Отталкивательная сила его происходит от передачи энергии от одного атома к другому. Очевидно, - будет ли вся масса эфира находиться в поступательном движении или нет, такая передача энергии остается возможной. Чтобы лучше объяснить мою мысль, позволю себе привести следующий пример: всякому известно, что звук передается нам посредством колебания воздуха, точно также известно, что для произведения звука нужна затрата известного количества работы, и в свою очередь, что звук может превращен в механическую работу. Представим себе находящиеся рядом две струны, настроенные в унисон. Если заставить звучать одну из струн, то и другая начнет колебаться. В этом случае, колебание струны, то есть механическая работа была передана от первой струны ко второй, посредством частиц воздуха. Расположим две наши струны по направлению ветра, идущего от второй струны к первой, и повторим опыт. Результат будет тот же. Весь воздух двигался в одном направлении, однако это не помешало передаче механической работы в противоположном направлении, передаваемой от одной частицы к другой.

Нечто в этом роде происходит в мировом пространстве с эфиром и дает ему возможность одновременно оказывать на тела и притягательную и отталкивательную силу. Благодаря поглощению Солнцем эфира, вся его масса находится в непрерывном поступательном движении. Этот ток оказывает давление на встречные тела и заставляет их двигаться в сторону Солнца. Но, с другой стороны, движение частиц, составляющих солнечную фотосферу, передает свою энергию в мировое пространство в виде света. Энергия эта на своем пути, встречая препятствия, передается преграждающим ей путь телам и заставляет их двигаться в обратном направлении. В результате тело повинуется той из этих сил, которая больше. Закон изменения этой силы с изменениями расстояния и величины частицы изображен в виде вышеприведенной формулы (1). Какое же действие может оказать эта сила на движущуюся в пространстве комету?

Комета, как известно, есть тело небольших размеров. Под словом небольших размеров я понимаю такие, при которых она не может перерабатывать эфир в первичное вещество, а следовательно, и не имеет собственного притяжения. Какой это предел, нам неизвестно. Но, начиная с этого предела, все, что меньше, не смотря на разницу размеров, подчиняется одинаковому закону, потому что удерживается в одном целом **только силой сцепления вещества, и на таком теле тяжести нет, она вполне отсутствует.**

Однако, каких бы размеров ни было это тело, оно материально, - оно подчиняется притяжению других больших тел, как то: Солнца и планет. Вот почему комета Мессье (Messier), два раза проскочившая между спутниками Юпитера, сама уклонилась от своего пути под влиянием притяжения Юпитера, не нарушив правильности движения его спутников, так как ее притягательная сила равна нулю.

Двигаясь таким образом под влиянием притяжения Солнца, наше тело (комета) постепенно к нему приближается. Теплота солнечных лучей



заставляет ее части, способные испаряться, превращаться в пар. И если комета не достигла нейтральной поверхности, соответствующей этим частицам, то они располагаются около нее и вместе с ней двигаются вследствие инерции и притяжения Солнца. Но вот комета переходит через нейтральную поверхность, частицы ее, превратившиеся в пар, начинают отталкиваться, образуя хвост по тем законам, которые подмечены пр. Бредихиным.

Отталкивание частиц зависит от их размеров: меньшие частицы отталкиваются с большей силой, чем более крупные. Профессор Бредихин показал, что в кометах различаются ясно три рода хвостов: для первого из них отталкивательная сила в 12 раз больше силы притяжения, для второго от 1,5 до 2,5 раза, а для третьего она составляет только 0,25 солнечного притяжения, так что хвосты последнего типа не отталкиваются, а, напротив, направляются к Солнцу.

Сравнивая величину этой отталкивательной силы с атомными весами тех тел, которые нам открыл спектроскоп в кометных хвостах, именно: водородом, углеродом и железом, автор находит, что отталкивательная сила обратно пропорциональна атомным весам именно этих трех тел. Если это совпадение не случайно, то можно заключить, что хвосты трех типов комет состоят соответственно из молекул водорода, углерода и железа».

Итак, комета, приближаясь к Солнцу, выделяет из себя под влиянием его теплоты газообразные продукты, которые, не будучи удерживаемы притяжением центрального ядра, отталкиваются солнечными лучами и устремляются в мировое пространство в виде хвостов. Более крупные частицы могут тоже отделиться в виде метеоритов и продолжать свой путь независимо.

Относительно самого ядра можно сказать, что оно, как тело большей величины, долго не достигнет своей нейтральной поверхности. Она слишком близка к Солнцу. Были примеры, что кометы приближались чрезвычайно близко к Солнцу. Комета 9 декабря 1680 года прошла близ Солнца на расстоянии 200.000 с небольшим километров от поверхности Солнца. Однако, были кометы, которые прошли еще ближе. Комета 27 февраля 1843 года прошла 52.000 километров от поверхности; почти так же в 1880 и 1882 году. Вероятно, они не упали на Солнце потому, что **отталкивательная сила Солнца слишком возросла от уменьшения расстояния.**

Ядро кометы может разделиться на части, и части эти будут продолжать свое независимое движение. Постепенное отделение вещества от ядра кометы, конечно, уменьшает ее величину, а вместе с тем и размеры ее хвоста. Окончательным результатом такого явления служит наполнение мирового пространства космической пылью (остатками хвостов), а с другой стороны – образование пояса метеоров по этому пути, по которому когда-то двигалась, может быть, величественная комета.

Мы говорили до сих пор о движении комет в мировом пространстве, а в главе VII я указал на то, что кометы преодолевают сопротивление среды не только эфирной, но даже и материального газа.

Для того, чтобы подобное движение было возможно без замедления, необходимо, чтобы кометное ядро обладало вращательным движением.

Возможно ли допущение подобного вращения из тех фактов, которые нами наблюдаются? Если представить себе комету в виде твердого ядра, из которого происходит истечение, то необходимо признать, что при вращении этого твердого ядра видимые нами истечения должны изменять свое положение; они должны уклоняться то в одну, то в другую сторону. Подобные колебания истечений замечаются астрономами, что видно из слов проф. Бредихина:

«Чрезвычайно важным вопросом в теории комет является изменение в направлении струй материи, испускаемой ядром. Бессель наблюдал в комете Галлея (1835 год) колебания светящегося сектора вокруг радиус-вектора. Подобного рода колебания были явственно выражены в комете 1862 года, где они произвели очень странную неправильность в строении самого хвоста».

Причину этих колебаний Бредихин приписывает действию самих извержений.

Не могу при этом не обратить внимания на одно обстоятельство, а именно, что, если извержения не совместны с тем представлением о кометном ядре, как теле, состоящем из мелких кусочков материи, которое теперь принято, то вышеописанные колебания истечений не могут быть объяснены при подобном строении ядра. Они требуют твердого ядра.

Остается сказать несколько слов о причине света, испускаемого кометным хвостом.

Полярископические изучения комет (*Prazmowski. Comptes Rendus. 1881. Aout*) показали, что большая часть посылаемого ими света представляет собой солнечный свет, отраженный веществом кометы. Однако Гюггинс (*W.Huggins*) показал, что комета обладает и собственным светом.

Этот собственный свет приписывается некоторыми электрическому влиянию.

Не подлежит сомнению, что подобное влияние возможно в мировом пространстве, в особенности для тех, кто приписывает отталкивательную силу, проявляющуюся в материи кометных хвостов, влиянию электричества. Однако нельзя не обратить внимания на другое мнение, основанное на опыте Тиндаля, который показал, что вещество, доведенное до едва понятной степени разрежения, под действием лучей света приобретает возможность светиться весьма ярко отраженным светом. А что разрежение вещества кометных хвостов достаточно велико, об этом свидетельствуют работы Мейера относительно преломления света кометными хвостами.

## **Глава IX**

### **Земной магнетизм.**

*Историческое развитие понятий о земном магнетизме. Идеи Галлея. Теория Гаусса. Периоды изменения магнитной силы. Связь этого явления с деятельностью Солнца. Электрические токи внутри Земли. Что происходит с эфиром после его поглощения Землей. Зависимость поглощения от лучей Солнца. Порождаемый этим поглощением ток энергии. Какие токи должны порождаться во вращающемся теле, освещенном лучами Солнца. Подобные токи действительно существуют. Дневное изменение направления магнитной стрелки. Токи в глубине земного шара. Три составляющих скорости движения этого тока. Влияние на эти токи годового обращения Земли. Чем можно объяснить вековое изменение земного магнетизма. Вращательное движение всей массы эфира внутри Земли. Влияние изменения солнечной поверхности на земной магнетизм. Затруднение объяснить это в настоящее время. Северное сияние. Исторический обзор мнений об этом явлении. Истечение энергии в магнитных полюсах, как причина этого явления. Какие токи могут происходить на Солнце. Явление зодиакального света.*

С тех пор, как было подмечено свойство намагниченной пластинки поворачиваться одним концом на север, люди стали пользоваться этим свойством в виде компаса для отыскания направления пути. Компас, под названием каламита, употреблялся еще во времена крестовых походов, он дал также Колумбу открыть Америку. Но, пользуясь свойством намагниченной пластинки, люди долгое время не задавали себе вопроса о причине этого свойства.

Первым, обратившим на это внимание был Вильям Гильберт (*W. Gilbert. De magnetis magneticisque corporibus et de magnetis telluris physiologia nova. Londini. 1600*). Он установил тот факт, что обращение магнитной стрелки на севере производится Землей, и что наш земной шар можно уподобить намагниченной стальной полосе, имеющей два полюса.

Нет ничего удивительного, что первые попытки объяснения земного магнетизма были связаны с представлением о действительной железной полосе, находящейся внутри Земли. Так Галилей, полагал, что внутри Земли находится действительный магнит, северный полюс которого помещается в южном полушарии, и обратно, южный - в северном. Однако более точные наблюдения над магнитной стрелкой показали, что направление ее непостоянно и изменения эти периодичны. Одного магнита было недостаточно для объяснения всех явлений.

Самое меньшее требовалось, по крайней мере, два магнита. Но так как магнитная сила Земли проявляется скорее как сила направляющая, а не притягивающая или отталкивающая. Необходимы были еще большие усложнения, необходимо было допустить, что эти магниты очень коротки по сравнению с осью Земли. А для воспроизведения вековых периодов нужно было еще допустить, что вся эта система имеет свое вращательное движение вокруг некоторой постоянной оси.

Галлей (*Halley. On the cause of the change of the variation of the magnetic needle, with an hypothesis of the structure of the internal parts of the earth. Philos. Transact. 1692*), причем внутреннее ядро было названо планетой Минервой.

Теорию земного магнетизма старался создать Эйлер, который исходил из предположения, что внутри Земли имеется хорда, представляющая собой магнитную полосу, концы которой составляют собой магнитные полюсы. Он задавался вопросом, какие же перемещения должна совершить эта хорда для того, чтобы было возможно объяснить все явления земного магнетизма.

Все эти попытки не могли дать полного представления о явлениях земного магнетизма.

Строго математическая теория этого явления была создана Гауссом (*Gauss Werke. 5 Band, Gotha. 1869*), и только она дала возможность более согласно с действительностью, чем все предшествовавшие, определить элементы земного магнетизма для каждой точки земной поверхности.

Гаусс исходил из того предположения, что в проявлении магнитной силы участвуют все частицы земного шара. Гаусс задался вопросом, как должна быть устроена Земля, в отношении магнита, чтобы можно было объяснить все явления, которые мы наблюдаем.

Исходя из этого, он получил формулу, дающую возможность вычислить действие земного магнетизма на магнит, помещенный в любой точке земной поверхности, и получить довольно точно все три составляющие магнитной силы.

Теория Гаусса представляет собой чисто математическую теорию, она не касается причины земного магнетизма и не дает указаний на происхождение магнитной силы Земли.

Однако наблюдения положения магнитных полюсов потребовали исправлений в этой теории, которые были произведены Эрманом и Петерсенем (*Erman et Petersen. Grundlagen der Gausischen Theorie und die Erscheinungen des Erdmagnetismus im Jahr 1829. Berlin. 1874*).

Дальнейшие исследования этой загадочной силы привели к новым результатам: Лямон (*Lamont*) в 1845 году указал на известную периодичность данного колебания магнитной стрелки, а Сабин (*Sabine*) – на десятилетние периоды в этих колебаниях, причем старался найти связь между этим периодом и солнечными пятнами. Более всего убедительно связь между солнечными пятнами и изменением магнитных склонений была доказана Вольфом (*Rudolf Wolf. Neue Untersuchungen über die Periode der Sonnenflecken und ihre Bedeutung. Bern. 1852*).

Появились гипотезы, которые связывают земной магнетизм с электрическим влиянием небесных тел. Эти теории предполагают Землю заряженной отрицательным электричеством, и что токи порождаются большим или меньшим приливом электричества, вызываемого влиянием электрических зарядов других небесных тел. Такая теория построена Цельнером (*Zolner. Über den Ursprung des Erdmagnetismus und die magnetischen Beziehungen der Weltkörper. Ber. D.K. Sachs. Gesellsch. D. Wissensch. 1871*).

Считаю не лишним упомянуть об ученых, которые связывали земной магнетизм с вращением Солнца. Так Горнштейн показал (*Hornstein. Über die Abhängigkeit des Erdmagnetismus von der Rotation der Sonne. Zeitschr.*), что магнитные элементы имеют период 26,3 дня, и, исходя из этого, вычислил время обращения Солнца вокруг своей оси в 24,55 день. Броун (*Allan Brown*) из десятилетних наблюдений вывел приблизительно тот же период в 26 дней. Между тем как Quet придавал еще значение положению оси Солнца в мировом пространстве.

Одна из самых новейших гипотез принадлежит Вернеру Сименсу (*Wr. Siemens. Über die Zulässigkeit der Annahme eines elektrischen Sonnenpotentials und dessen Bedeutung zur Erklärung terrestrischer Phänomene. Sitzungaber. Ak.d.Wissensch. Marzhelf. 1883*). Приписывая явление земного магнетизма электрическому действию Солнца на расстоянии, он пытается объяснить высокий электрический потенциал Солнца трением падающих потоков диссоциированной материи на полярные стороны Солнца. Они сгущаются, сгорают и направляются к экватору, откуда центробежной силой выбрасываются в мировое пространство. Таким образом, по мнению Сименса, объясняются явления солнечной теплоты, а земной магнетизм есть результат электрического заряжения Земли. Сам Сименс не считает свою гипотезу непогрешимой, он только находит, что она дает объяснения отнюдь не менее удовлетворительные, чем другие гипотезы.

Я совершенно не касался этого громадного фактического материала, собрание фактов чрезвычайно обильно, но причина этого явления остается для нас неизвестной.

Что же может нам дать в этом отношении предлагаемая мною гипотеза?

Для этого нужно будет ближе взглянуть на то, что происходит с эфиром внутри Земли после его поглощения на поверхности. Я уже говорил, что эфир должен поглощаться всеми пористыми телами, и что он поглощается нашей планетой. Но поглощение это идет не везде одинаково, - оно, как мы видим, зависит от **внутреннего строения поглощающего тела**, а также от **энергии эфира** в данном месте. Первое из приведенных условий показывает нам, что залегающие в земной коре пласты имеют влияние на степень поглощения эфира. В одном месте это поглощение может быть сильнее, в другом – слабее. Именно эта причина, как мы видели, заставляет воду поглощать эфир с большей силой, чем это производится континентами. Во всяком случае, влияние это постоянно, оно не изменяется со временем.

Нельзя того же сказать о влиянии, происходящем от энергии самого эфира. Энергия эфира изменяется под влиянием различных условий, а главное – под влиянием лучей Солнца. Если она изменяется, то и степень поглощения эфира одной и той же поверхностью должна меняться. Какая существует зависимость между энергией эфира и скоростью его поглощения, мы пока не знаем. Но мы не можем отрицать, влияния его энергии на скорость поглощения, а следовательно, должны признать, что эта скорость, или степень поглощения есть величина переменная для одного и того же места, для одной и той же части земной поверхности.

Так как причиной поглощения мы должны считать саму энергию эфира (именно она производит уплотнение эфира), следовательно, с увеличением энергии увеличивается и степень поглощения. Но так как эфир, обладающий большей энергией, требует большего давления для своего уплотнения, то мы должны признать, что эфир, обладающий большей энергией, может быть доведен до полного уплотнения только на большей глубине.

Об энергии эфира мы можем судить по температуре, значит, поглощение эфира телами, одинакового состава, при различных температурах неодинаково. Чем выше температура в данном месте, тем больше энергия эфира, следовательно, тем **скорее идет его поглощение** в этом месте. А внутри Земли, под этим местом, **уплотнение эфира произойдет на большей глубине**.

Представим себе два рядом расположенных участка Земли, из которых первый холоднее, второй – имеет более высокую температуру. Допустим, что химический состав пород обоих участков одинаковый. При этих условиях поглощение эфира в первом участке на единицу поверхности будет медленнее, чем во втором. Поглощаемый эфир, по мере углубления, будет уплотняться. Под первым участком мы обнаружим эфир более плотный, но обладающий меньшей энергией, чем под вторым.

Это уплотнение эфира происходит не в закрытых сосудах, а в пористых телах, составляющих земную кору. Эфир есть газ, для которого эти тела вполне проницаемы. Следовательно, между эфиром поглощенным обоими участками, будет существовать сообщение. В чем это проявится? Атом второго эфира, обладающий большей энергией, на границе участков при встрече с атомом первого, передаст ему часть своей энергии, которая передастся далее другим

атомам, обладающим меньшей энергией. Приобретенная первым участком энергия распределяется между его атомами. Часть излишка энергии второго участка передается внутри Земли первому. **Энергия, переходя от одного участка к другому, движется в сторону первого.** Эфир первого участка занимал некоторый объем. При получении энергии этот объем будет стремиться к расширению, и его атомы **начнут передвигаться в сторону второго участка.** При этих условиях мы имеем дело с двумя движениями. Во-первых, **ток энергии**, идущий от теплого участка к холодному. А во-вторых, **ток самого эфира**, передающийся в обратную сторону. Таким образом, **будет восстанавливаться равновесие как вне, так равно и внутри Земли.**

Представим себе вращающееся около Солнца шарообразное тело, ось которого перпендикулярна к плоскости эклиптики. Лучи Солнца на экваторе этого тела в полдень будут падать всегда вертикально, на полюсах почти горизонтально. Экваториальные стороны будут нагреваться сильнее, чем полярные. Внутри тела будет происходить **постоянный ток энергии от экватора к полюсам в направлении меридианов.**

Если мы будем рассматривать различные точки экватора или другой параллели, заметим, что **более всего нагревается** та точка, на которую лучи Солнца падают вертикально (полдень). Очевидно, **должен существовать боковой ток, идущий по направлению параллелей** (экватора), и своим действием производящий отклонение первого тока от меридиана. Причем **до полудня это отклонение будет к западу, а после полудня – к востоку.**

Если наше тело имеет еще и поступательное движение по орбите, то преодолеваемое им сопротивление встречного эфира тоже не может оставаться без влияния. Оно будет усиливать поглощение, подобно некоторому повышению температуры, и тоже **даст два тока, один – вдоль меридиана, второй – вдоль экватора в обе стороны.**

В результате, на поверхности нашего тела поглощение эфира будет наибольшим на экваторе в тот момент, когда часы будут показывать 12. Оно будет постепенно убывать, как вдоль меридиана, так и в обе стороны по экватору.

Но в той точке, где часы будут показывать 6 часов утра (с передней стороны тела), поглощение несколько усилится от другой причины (преодоление при движении телом сопротивления встречного эфира). Усилие это распределится, постепенно убывая, вдоль экватора вправо и влево до мест, где часы показывают 12 часов ночи и 12 часов дня.

Как мы видим, в местностях, в которых часы показывают от 6 до 12 часов дня, оба эти влияния суммируются. Здесь мы имеем **максимум поглощения** и самый сильный ток. Напротив, в местностях, где часы показывают от 6 часов вечера до 12 часов ночи, мы найдем **минимум поглощения** и самый слабый ток.

Кроме того, токи должны направляться по всем меридианам от экватора к полюсам. Имеются и боковые токи, идущие до 12 часов дня влево, а после полудня вправо.

Такие токи действительно существуют. Они были изучены Ламоном (*Lamont. Der Erdstrom. Leipzig. 1862*) в Мюнхене в 1859 году и Эри (*Airy*) в 1867 году в Гринвиче. Для наблюдения этих токов оба экспериментатора поступали почти одинаково: они зарывали в известном отдалении две металлических пластины и соединяли их проволокой, помещая в этой цепи гальванометр. Таких линий устраивали две, одну – с севера на юг (NS), другую – с востока на запад (OW).

Если ток действительно существовал, то стрелка гальванометра должна была отклониться. Наблюдения подтвердились.

Из наблюдений Ламон пришел к убеждению, что существует ток вокруг Земли. Он приписал его тому, что статическое электричество Земли стремится прийти к равновесию.

Что касается Эри, то его наблюдения дали ему возможность прийти к следующим заключениям:

1. Главную часть земного магнетизма невозможно объяснить прямым влиянием земных токов.

2. В настоящее время еще нельзя с уверенностью сказать, чтобы изменения в земных токах были причиной ежедневных магнитных изменений.

3. Принимая во внимание совпадение кривых, изображающих ход явлений, нет возможности отрицать, что причиной магнитных возмущений является земной ток.

Над этими же токам были проведены наблюдения Вильдом в Павловске и Блавию во Франции. Из них первый указал на любопытный факт, подтверждая, что отклонение стрелки гальванометра, производимое током OW, с магнитным склонением строго совпадает. Вместе с тем он указывает, что первое изменение **всегда несколько опережает последнее, так что ток земной как будто составляет причину магнитного склонения.**

Из вышесказанного можно заключить, что магнитные возмущения есть следствия земных токов, что дневные изменения земного магнетизма могут быть приписаны им, но что главная причина земного магнетизма зависит от чего-то другого.

Ниже мы увидим, что случайные возмущения и, главное, магнитные бури находятся в связи с деятельностью Солнца. Сейчас же я попробую приравнять те токи, которые должны проявляться в верхних слоях земной коры, к тем земным токам, от которых, по-моему, зависит дневное изменение земного магнетизма.

Я показал, что должны существовать два тока: один – по направлению меридиана, другой – по направлению параллелей, идущие от той точки земного шара, у которой Солнце находится в зените. Эти токи происходят от разницы температур в нагревании различных частей земной коры, в зависимости от угла наклона лучей.



Энергия, передаваемая Солнцем, будет наибольшей в этой точке (центральной), и затем ее сила будет постепенно убывать во все стороны. Следствием такого неравномерного распределения энергии в каждой точке, находящейся вправо от полуденного меридиана, появится ток к востоку, а влево – к западу. Кроме того, во всех местностях будет существовать ток к северу и к югу.

Так как ток происходит внутри земной коры, а на проникновение эфира внутрь требуется время, то наибольшее скопление энергии может оказаться в том месте, где уже полдень прошел, то есть проявится несколько позднее полудня.

Но есть еще и другое влияние: это – влияние сопротивления эфира поступательному движению Земли. Оно проявляется в виде механической работы, оно нагнетает эфир в поры Земли с той стороны, где часы показывают 6 часов утра. Оно же распространяется в обе стороны и порождает совершенно подобные токи. Наибольший эффект этого влияния мы должны искать несколько позже 6 часов. Между этими двумя наибольшими значениями мы должны предполагать наибольшее скопление энергии, потому что тут встречаются два противоположных тока. Где же мы должны искать наименьшее скопление энергии? Очевидно, в той четверти шаровой поверхности, которая лежит между 6 часами вечера и 12 часами ночи. Там Солнце уже не освещает, следовательно, и энергия его не передается. А с другой стороны, эта часть земной поверхности находится на задней стороне Земли по направлению движения, следовательно, в ней не происходит того нагнетания, которому подвергается передняя часть. Напротив, она излучает эфир. В эти области энергия может собираться из соседних областей, в которых она больше.

Что же нам дает наблюдение над магнитной стрелкой? Делаю выписку у Лемстрема (*M.S.Lemstrom. L'aurore boreale. Paris. 1886*):

«Наблюдая внимательно магнитную стрелку, видно, что она постоянно качается, как бы отыскивая положение своего равновесия, и вскоре убеждаемся, что эти качательные движения изменяются правильно в зависимости от часов дня.

Северный полюс стрелки с утра направляется к востоку и достигает своего наибольшего отклонения зимой в 9 часов, летом – в 7 часов утра. Потом до 2 часов стрелка поворачивается к западу. Тогда начинается движение в противоположном направлении, прекращающееся лишь в 10 часов вечера, - час, в который стрелка приняла свое первоначальное положение. То же движение происходит и ночью, но с меньшей силой. В 3 часа утра стрелка достигает своего наибольшего отклонения к западу и начинает двигаться к востоку».

Если обратить внимание на наибольшее напряжение магнитной силы и наибольшее и наименьшее отклонение стрелки, то увидим, что время это совпадает с теми часами, в которых должно быть, по-нашему, наибольшее и наименьшее накопление энергии, именно в 19 часов утра и в 10 часов вечера.

В этих движениях магнитной стрелки невольно бросается в глаза проявление двух влияний, зависящих от движения Земли. Одно из них –

бесспорно, лучи Солнца, его теплота. Что же может представлять другое? Я предлагаю принять во внимание действие сопротивления эфира на переднюю часть Земли.

Я уже упомянул выше, что этими земными токами, как показывают наблюдения, нельзя объяснить главной силы земного магнетизма. В чем же искать его? Как мы видели, Гаусс приписывал его влиянию магнитной силы всех частиц земного шара. Но состояние земного магнетизма может быть также хорошо объяснено гальваническими токами, обходящими вокруг Земли, как и постоянной магнитной силой. Допуская, что земной магнетизм порождается постоянной магнитной силой, мы встретим затруднение при разьяснении вековых и ежедневных изменений в магнитной силе и ее направлении. Поэтому, гораздо правдоподобнее искать объяснение магнитной силы в гальванических токах. Но если токи могут хорошо объяснить явления земного магнетизма, то нужно показать и возможность их существования, - нужно показать причину, их порождающую. А также нужно показать ту причину, которая заставляет эти токи изменять известным образом свое направление в продолжение периода в 600 лет. Именно объяснение всего этого и будет составлять цель последующего изложения.

Я уже говорил, что энергия эфира, стараясь прийти в равновесие, направляется от теплого источника к холодному, и что навстречу подобному току идет всегда другой, перемещается сам эфир от холодного источника к теплоте. Нужно помнить, что где бы мы ни взяли эфир внутри Земли, он всегда имеет стремление двигаться вниз; этим током обуславливается сила тяжести.

Передвижение энергии (теплоты) внутри тел, как мы знаем, совершается чрезвычайно медленно. Что такое электричество мы не знаем. Нам известно только, что каждый тепловой ток сопровождается другим, электрическим. А потому, если я докажу существование тепловых токов, то тем самым докажу и существование электрических, не вдаваясь в рассмотрение этого явления.

Те токи, которые я рассматривал выше, суть токи, идущие на незначительной глубине, но существуют и другие токи, циркулирующие глубже, которые более сильны и более постоянны.

Возьмем ту точку на земной поверхности, на которую лучи падают вертикально, и для начала, предположим, что это происходит в день равноденствия, - в это время точка эта придется на экватор. Земля, поглощая эфир в этом месте, уносит вместе с ним большое количество энергии. Эфир, с большей энергией проникая вовнутрь, находит кругом себя эфир, снабженный меньшим количеством энергии, а потому, из этой точки, как из центра, энергия чрезвычайно медленно начинает распространяться во все стороны, причем эфир продолжает углубляться внутрь.

Но в это время Земля повернулась. Точка, которую мы только что рассматривали, передвинулась к востоку, а ее место заняла другая. Теперь в этой точке происходит то же, с той лишь разницей, что поглощаемый эфир по мере своего углубления будет уже иметь на восток от себя нагретое до известной степени количество эфира, хотя более холодное, чем он сам. Вследствие этого движение его энергии на восток будет несколько замедленно

более высокой температурой соседнего эфира. Новый поворот Земли поставит вторую точку на место первой, а место второй займет новая третья точка, между тем первая передвинется еще более на восток.

Через сутки первая точка снова возвратится под вертикальные лучи Солнца. Попробуем сообразить, как будет в это время распределена теплота внутри Земли, помня, что движение ее чрезвычайно медленно.

Теплота распространялась во все стороны, причем эфир постепенно углублялся. Более всего она успела распространиться в первой точке. Более всего углубилась в первой и менее всего в последней точке. Таким образом, рассекая Землю плоскостью по меридиану, мы в каждом сечении должны получить точку, наиболее нагретую. Количество теплоты в каждом сечении будет одинаково, только круг распространения в первой точке будет самый большой.

Если мы соединим центры этих кругов, то получим спиральную линию. Из всех этих кругов образуется как бы конус, обернутый кругом земного шара.

Теперь начинается второй оборот Земли. Та же точка, которая была первой, подходит снова под лучи Солнца, снова нагревается. Что же произведет ее нагревание? Как повлияет на прежнее? Очевидно, это новое нагревание преградит возможность первого энергии круга двигаться вверх. В данный момент над энергией, распространяющейся из некоторой точки внутри Земли, начинает распространяться новый запас энергии, который в данный момент имеет большую силу. От него энергия, распространяясь во все стороны, будет тоже передаваться и вниз, а, следовательно, энергия первого круга вверх более двигаться не будет. Она может передаваться только к северу и к югу, постепенно углубляясь вместе с эфиром вниз.

Третий поворот Земли произведет подобное же действие. Продолжая далее, видим, что в результате мы должны получить некоторую спиральную линию, находящуюся в плоскости экватора. Эта линия будет соединять те точки, в которых температура выше, чем в окружающих. От этой линии будет идти распространение энергии к северу и к югу. Так как всякая предыдущая точка успела уже потерять больше энергии, чем последующая, то кроме этого будет еще движение энергии и вдоль линии с запада на восток. Движение энергии (теплоты) порождает гальванический ток, следовательно, мы вправе сказать, что в Земле существуют гальванические токи.

Энергия движется с определенной скоростью, которая определяется в каждой точке Земли тремя составляющими:

1) Одна – по направлению к северу, а в южном полушарии – к югу. Эта скорость распространения энергии зависит от теплопроводности тех тел, в которых находится точка.

2) Другая составляющая идет всегда на восток и определяется тоже на основании законов теплопроводности.

3) Наконец, третья составляющая определяется скоростью движения эфира внутри Земли, то есть находится в связи с силой тяжести в данном месте.

Чтобы не усложнять дела, я предположил, что Солнце постоянно находится над экватором, между тем оно переходит до тропиков. Так что наша

воображаемая спираль явится не в виде плоской кривой, лежащей в плоскости экватора, а примет более сложную форму (с каждым оборотом новый круг будет несколько отступать для северного полушария с 9 июня по 9 декабря постоянно к югу, а с 9 декабря по 9 июня немного к северу).

Как бы то ни было, мы можем представить себе Землю как **вместилище движущихся по сложным спиралям тепловых, а, следовательно, и гальванических токов.**

Влияние всего слоя этих токов, конечно, отражается на магнитной стрелке и, вероятно, есть главная причина земного магнетизма.

Теперь понятно, почему влияние земных токов проявляется раньше, чем соответствующее возмущение земного магнетизма. Эфир, чтобы возмутить ток, должен проникнуть до известной глубины, а на это требуется время.

Точно также понятно и годовое изменение направления токов, которое зависит от изменения более всего нагреваемых Солнцем точек. Наша спиральная линия несколько нагибается то в ту, то в другую сторону.

Но чем же можно объяснить при таком устройстве всей системы вековое, чрезвычайно значительное изменение, достигающее до  $23^\circ$  в одну и до стольких же градусов в другую сторону? Наблюдения над земным магнетизмом, имеющиеся для Парижа, например, за 300 с лишним лет, показывают, что в 1580 году склонение стрелки было к востоку на  $11,5^\circ$ , в 1663 году оно дошло до  $0^\circ$ , в 1805 году оно дошло до крайнего предела отклонения к западу, именно  $22,5^\circ$ , а теперь снова уменьшается. Эти наблюдения показывают, что полный цикл изменений совершается примерно за 600 лет. Почему же магнитный полюс перемещается, почему направление движения токов наклоняется то в одну, то в другую сторону, причем угол между этими направлениями доходит до  $45^\circ$ ?

Это явление имеет тоже свою причину.

Когда я разбирал различные влияния, производимые лучами Солнца на движение Земли, я упоминал о влиянии эфира, поглощенного и постепенно углубляющегося внутрь Земли. Для того, чтобы иметь возможность войти в пору Земли, эфир должен обладать той скоростью, с которой движется сама пора. Если не принимать во внимание движение самой Земли, происходящего от движения всей солнечной системы в мировом пространстве, то скорость каждой точки земной поверхности будет состоять из двух скоростей: одной, происходящей от суточного вращения Земли вокруг своей оси и другой – от поступательного движения Земли по орбите. Следовательно, и атом эфира для того, чтобы войти в пору, принадлежащую земной поверхности, должен обладать этими скоростями. Влияние каждой из них мы можем рассматривать совершенно самостоятельно, потому что каждая из них порождает отдельный момент вращения, действующий в той плоскости, в которой находится сама скорость движения точек Земли. На этом основании я принял во внимание только первую, оставив вторую без рассмотрения. Если мы теперь взглянем на то, что произведет вторая из них, то увидим, что эфир, обладающий ею, углубляясь вовнутрь, встречает частицы, движущиеся медленнее и, таким образом, сообщает им часть своей скорости, от чего **порождается момент,**

**стремящийся повернуть Землю вокруг оси эклиптики.** Момент этот, слагаясь с моментом, вращающим Землю вокруг ее теперешней оси, постепенно уменьшает угол наклона земной оси к эклиптике, то есть производит действие, подобное происходящему от тормозящего влияния лучей Солнца на боковую поверхность Земли. **Эфир, передавая этот момент вращения, должен неминуемо сам обладать внутри Земли скоростью в направлении силы, порождающей этот момент.** Не может быть сомнения, что эфир действительно имеет эту скорость. Таким образом, эфир внутри Земли имеет свое собственное вращательное движение вокруг оси эклиптики, составляющее с земной осью угол, несколько больший  $23^\circ$ .

Какое же действие может произвести это движение эфира на те токи, которые я считаю причиной земного магнетизма? **Он будет увлекать их за собой, - он заставит всю эту систему вращаться вместе с собой вокруг оси эклиптики.**

Поступательное движение эфира способно увлечь за собой все, попадающее ему по дороге, несколько не расстраивая тех движений, которые порождены внутренними силами. Если при движении эфира попадает в него область, имеющая большую энергию, то эта область передвигается в пространстве, передавая в то же время свою энергию от атома к атому. Такое предположение до того естественно, что я, говоря только что об углублении вглубь Земли эфира, обладающего большей энергией, не счел нужным давать этому явлению объяснения.

Мы строили наши предположения, - мы воспроизводили наши спирали в предположении, что эфир имеет только одно поступательное движение к центру Земли. Мы допустили, что он уносит и энергию по этому направлению. Теперь же оказывается, что у всей массы эфира имеется **еще другое – вращательное движение вокруг оси эклиптики.** Необходимо признать, что **это вращение эфира все построенные нами спирали за собой, не расстраивая их собственного движения.** А подобное вращательное движение всей системы, если оно будет происходить с периодом в 600 лет, воспроизведет в точности вековое изменение земного магнетизма. При такого рода вращательном движении всей системы, наши спирали будут уклоняться то в одну сторону на  $23^\circ$ , то в другую на ту же величину. Для Парижа наблюдалось наибольшее отклонение в 1805 году, равное  $25,5^\circ$ , - разница слишком ничтожная для того, чтобы не допустить возможности ее объяснения какими-либо внешними условиями.

Вращение это у полюсов сильно нарушает правильность токов. В этом случае сам полюс переходит из положения более холодного в более теплое; напротив, местности, в которых должны существовать более теплые точки, этим вращательным движением переносятся в положение более холодное. Все это совершенно нарушает правильность движения токов в местностях за полярными кругами, ослабевает их и делает возможным большее влияние местных токов, вследствие чего нарушение в этих местностях должно быть

сильнее, значительнее. Такое заключение вполне подтверждается, как это можно усмотреть, например, из следующих слов Лемстрема:

«В полярных странах подобные нарушения очень часты, и склонение нередко изменяется от 8 до 10°. Во время полярной экспедиции 1868 года мы имели возможность несколько раз наблюдать подобные возбуждения. Часто стрелка получала такой сильный толчок, что качания, совершавшиеся на протяжении 10 секунд, были так быстры, что глаз не мог следить за ними по шкале. Движение это продолжалось несколько минут, предоставляя нам полную свободу наблюдать его. Однако нам всегда было почти невозможно точно записывать показания стрелки, - настолько оно было неправильно и до некоторой степени капризно. Подобное явление было замечено всеми путешественниками, которые занимались земным магнетизмом в полярных странах, хотя оно часто ограничивалось небольшим пространством, как и северное сияние».

В этих последних словах нельзя не усмотреть доказательства **слабости главных токов, что дает возможность случайным оказывать преобладающее действие.**

Теперь скажем еще несколько слов о влиянии на земной магнетизм тех быстрых изменений, которые происходят на Солнце, то есть извержений и сопряженных с ним пятен.

В настоящее время, благодаря работам многих ученых, в особенности же Вольфа (*Wolf. Astronomische Mittheilungen. Vierteljahrsschr. D. naturf. Gesellsch. Zu Zurich. 1882*), можно считать вполне точно доказанным полное совпадение периода солнечных пятен с числом северных сияний и средних склонений магнитной стрелки. Таким образом, получило окончательное подтверждение мнение, зародившееся с тех пор, как 1 сентября 1859 года Каррингтон (*Carrington*) и Годгзон (*Hodgson*) имели случай наблюдать появление пятна, за которым следовала немедленно магнитная буря, и затем северное сияние.

Все эти три явления имеют нечто общее между собой. Очевидно, одно из них должно быть причиной, а другие следствием. Приходится признать, что солнечные пятна вызывают магнитные бури и северные сияния.

Как объяснить эту передачу энергии? Юнг: «Трудно выдумать удовлетворительную теорию для объяснения того влияния, которое производят солнечные возмущения на наш земной магнетизм. Связь может быть едва установлена при посредстве теплоты, но это явление настолько слабо, что мы не знаем, получаем ли мы большее или меньшее количество теплоты во время максимума солнечных пятен. Магнитное соотношение, вероятно быстрее, непосредственнее. Может быть оно того же происхождения, как и сила, которая отталкивает материю кометных хвостов, и **которая доказывает, что в мировом пространстве действуют еще и другие силы помимо всемирного тяготения**».

Нельзя не признать справедливость этих последних слов Юнга.

По нашему понятию, солнечное пятно порождается извержением, оно есть только проявление этого извержения. Причиной обоих этих явлений является взрыв первичного вещества в недрах Солнца, - взрыв, освобождающий

громадное количество скрытой энергии. Освобожденная энергия, появившись на поверхности Солнца, потрясает весь прилежащий эфир, и сообщенный таким образом толчок распространяется во все стороны мирового пространства с той скоростью, с которой передается всякий толчок в эфирной среде, то есть со скоростью света.

Толчок этот в виде шаровой волны достигает Земли, передается внутрь Земли. Энергия эфира получает приращение, и правильность магнитных токов нарушается, чем и вызывает возмущение магнитной стрелки. Таково несложное объяснение связи этих двух явлений.

Приращение этой энергии, передаваясь от атома к атому внутри земной коры, устремляется в сторону наименьшего сопротивления, то есть к магнитным полюсам. Если сила толчка была достаточно велика, то она может достигнуть поверхности Земли и даже передаваться наружу.

Подобная передача энергии в атмосферу не может быть не замечена нами. Она должна проявиться в виде электрического или светового явления. Не есть ли это северное сияние?

Было время, когда мы смотрели на северное сияние, как на нечто сверхъестественное. Одной из первых теорий (сев. сияния) является теория отражения от северных льдов лучей Солнца, которые затем рассеиваются в верхних слоях атмосферы (Декарт). Другие пытались объяснить это явление при посредстве космической пыли. Меран (*Mairan*) полагал, что пыль эта состоит преимущественно из железа. Достигая сферы притяжения Земли, она падает на нее и под влиянием магнитной силы Земли, располагается полосами, но при своем падении она трется о частицы воздуха, от чего нагревается до красна. Гипотеза Эйлера связывает явление северного сияния с кометными хвостами.

С тех пор, как Галлей в 1716 году показал, что середина темного сегмента помещается не в географическом, а в магнитном полюсе, и что исходящие лучи параллельны между собой, - внимание ученых было обращено на земной магнетизм, как на причину северного сияния.

Однако никому не удалось представить возможную теорию, основываясь исключительно на земном магнетизме. Подобные затруднения заставили ученых обратиться к электричеству, как источнику северного сияния. Идея об этом высказывалась еще Кантоном (Canton) в первой половине XVIII века. Но заслуга создания научной теории на этом основании принадлежит Пельтье (*Peltier*) и в особенности Де-ла-Рив (*De-la-Rive*).

Теория основана на предположении, что Земля представляет тело, заряженное отрицательным электричеством. Причину подобного заряжения Де-ла-Рив старался объяснить испарением воды. Он полагал, что атмосфера заряжается везде, где происходит испарение, положительным электричеством. Затем, при помощи воздушных течений, это электричество переносится в полярные страны, где и происходит медленное разряжение, дающее свет в виде северного сияния.

В последнее время профессор Гельсингфорского университета, Лемстрем, несколько изменил эту теорию. Он также воспроизводит северное сияние из

атмосферного электричества и встречает те же затруднения при объяснении того влияния, которое оказывает деятельность Солнца на это явление, - влияние, которое в настоящее время бесспорно доказано. Из этого затруднения он выходит следующим образом:

«Не желая отрицать возможности прямого влияния Солнца на планеты с точки зрения электричества, а также и планет одной на другую, мы, может быть, слишком поторопились, желая найти в них причину периодичности северных сияний». Затем Лемстром старается подыскать причину, могущую увеличить или уменьшить количество испарения, а следовательно, и электричества в зависимости от состояния солнечной поверхности и заканчивает следующими словами:

«Во всяком случае, это мнение лучше согласуется с законами природы, чем прямое влияние Солнца. Мы не можем понять возможности подобного прямого влияния, если вспомним, насколько минимальны силы, производимые электричеством и магнетизмом, притом громадном расстоянии, которое разделяет небесные тела между собой. Для объяснения земных явлений нужно искать причины сначала в силах, действующих на Земле, а потом призывать к участию силы, действующие в мировом пространстве».

Мне кажется, что силы действуют одинаково во всей вселенной, и нельзя полагать, чтобы силы, действующие в мировом пространстве, обходили Землю. Опыт Лемстрема, произведенный им во время финляндской экспедиции 1882-1883 года, на горе Kommattiwaare (близ станции Sodankula), которым он воспроизвел искусственное северное сияние, бесспорно доказал, что это последнее явление есть явление электрическое, что это просто разряд электричества, производимый между Землей и верхними слоями атмосферы. Но этот удачный опыт не должен нас подкупать в пользу деталей его теории.

Я показал, что при толчке, сообщенном в мировое пространство извержением на Солнце, энергия этого толчка достигает Земли. Она передается вовнутрь, и там ищет себе исхода в точках наименьшего сопротивления, то есть у магнитных полюсов.

Мы говорим «энергия», но какого сорта будет эта энергия? Будет ли это теплота, свет или электричество – мы этого сказать не можем, так как не знаем механизма тех явлений, которые называем электрическими. В главе IV я старался показать связь между теплотой и электричеством, которая заставляет нас признать электричество за энергию, близко стоящую к теплоте. Но мы пока не знаем, что должно сделать с эфиром, чтобы его теплоту превратить в электричество. А значит, можем только сказать, что при извержении на Солнце из магнитных полюсов Земли должна истекать энергия, которая, вследствие каких-то причин, превращается в электричество. Важно то, что между Землей и Солнцем восстанавливается прямая связь, (помимо теплоты и электричества), которую Лемстром считает для себя непонятной.

Разбирая явления земного магнетизма, мы пришли к неминувшему заключению, что внутри Земли должны происходить тепловые, а следовательно, и сопровождающие их электрические токи.



Чрезвычайно любопытен вопрос: существуют ли подобные токи на Солнце, и, если существуют, то в каком направлении они идут?

Причиной, порождающей вышесказанные токи на Земле, как мы видели, является Солнце.

Легко понять, что ничего подобного на Солнце не может иметь места, так как оно ничем не нагревается извне. Но не могут ли породиться токи какой-либо другой причиной? Ток порождается всегда там, где является постоянное нарушение равновесия энергии эфира. Если существуют на Солнце две местности, в которых, по какой-то причине, проявляется постоянная разность в энергии эфира, то для восстановления равновесия энергия от высшего источника будет перемещаться к низшему. И ток этот будет сопровождаться другим, обратным током самого эфира.

Разность количества энергии на Солнце действительно существует и порождается следующим обстоятельством. Эфир, энергию которого в мировом пространстве мы считаем одинаковой, поглощается Солнцем со всех сторон. На полюсах он поступает внутрь Солнца со скоростью, направленной по радиусу, и по величине, равной его скорости. На экваторе только те из атомов эфира могут проникнуть внутрь Солнца, которые обладают скоростью по касательной с поверхностью Солнца, равной линейной скорости вращения самого Солнца в этом месте. Таким образом, скорость атома по радиусу на экваторе будет уже значительно меньше. Направляясь вглубь Солнца, эфир будет встречать постоянно токи, движущиеся с меньшей скоростью. Если среда будет подвижна, как, например, фотосфера, то часть этой скорости передастся частицам фотосферы и произведет ее передвижение. Но передвижение это будет произведено за счет энергии углубляющегося внутрь эфира. То количество энергии, которое было потрачено на произведение ускорения движения фотосферы на экваторе, будет отнято у эфира, углубляющегося в этом месте. Таким образом, энергия эфира на экваторе будет меньше по сравнению с энергией на той же глубине у полюсов.

Значит, энергия эфира на Солнце должна постоянно перемещаться в направлении от полюсов к экватору. На Земле мы видели ее перемещение по спиральной линии, но она всегда направлялась от экватора к полюсам. Здесь мы видим обратное. Если на Солнце существуют электрические токи, то направление их совершенно другое. Там наша магнитная стрелка должна бы была в северном полушарии всегда указывать на восток, а в южном – на запад.

Представим себе, что на полюсе произошел взрыв, - оказалось моментальное приращение энергии. Толчок передается во все стороны. Действуя вверх, он производит извержение, которое, как мы знаем, на полюсах происходит очень глубоко, а потому не дает пятен. Но действие этого взрыва не может не передаться в виде толчка и в самой массе Солнца. Энергия в этом случае передается от полюсов к экватору. На Земле подобный толчок, передаваясь внутри, может породить северное сияние. Но может ли нечто подобное произойти на Солнце? Конечно, и там энергия будет действовать по тем же законам, и там должно появиться то же явление. Но только там оно появится не на полюсах, а **на экваторе**. Истекающая энергия должна

проявить себя кругом всего экватора. Не может ли это объяснить нам загадочное явление зодиакального света?

## Глава X

### **Начало и конец мира.**

*Задача космогонии. Хаос. Туманности. Их деление. Из чего должен состоять хаос. Гипотеза Лапласа. Возражение против нее. Вращение спутников дальних планет в обратную сторону. Быстрота вращения спутников Марса. Невозможность образования планет из колец. Гипотеза Фэя. Ее несостоятельность. Сгущение, производимое расширением туманности. Образование сгущения на шаровых поверхностях. Разрыв оболочки. Образование планет. Примеры подобных оболочек в небе. Образование спутников и колец. Причина, порождающая обратное вращение спутников. Конец мира. Постепенное остывание Солнца. Закон термодинамики. Возможно ли постепенное остывание всего мироздания. Причины, сосредотачивающие энергию. Невозможность прекращения движения во вселенной.*

Изложив в предыдущих главах разные следствия, вытекающие из моей гипотезы, я хотел бы теперь изложить вкратце существующие в настоящее время классические гипотезы и указать, в чем они расходятся с моей, а равно, что может дать моя гипотеза в этом отношении.

Всякая космогоническая гипотеза имеет целью объяснить, каким образом мог возникнуть мир в том виде, как он теперь существует. Для этого, принимая в основу созданную Творцом материю, необходимо дать ответ на то, каким образом эта материя, повинувшись законам, действующим в мировом пространстве, могла сгруппироваться в большие центры (солнца, звезды), окруженные кортежем планет и их спутников.

Задача космогонии распадается, таким образом, на две части: одна должна быть посвящена образованию целых систем, подобных нашей солнечной, другая же должна объяснить образование самих частей солнечной

системы. Некоторые из авторов гипотезы старались охватить обе части (*Фэй*), другие же ограничивались только разрешением второго вопроса (*Лаплас*).

Материалом для построения мира со времен глубокой древности предполагался **хаос**. Под этим словом подразумевают собрание разбросанной по всему мировому пространству чрезвычайно разреженной материи. Действующей же силой предполагается сила всемирного тяготения, или, в этом случае вернее будет сказать, - сила взаимного притяжения частиц материи между собой. Хаос этот предполагается разлагающимся на отдельные туманности, из которых уже образуются планетные системы.

Подобная идея получила себе подтверждение, когда впервые на небе были усмотрены В.Гершелем (*W.Herschel*) туманные пятна. Они дали повод представить в королевское общество его мемуар, в котором он излагает свою гипотезу о превращении туманности в звезды.

С тех пор наши знания сделали громадный шаг вперед. Спектроскоп показал нам, из чего состоят эти туманности. Причем оказалось, что они могут быть разделены на два отличающихся вида. Одни из них дают в своем спектре несколько блестящих линий, что свидетельствует об их газообразном состоянии, другие же, напротив, дают сплошной спектр, что указывает на то, что их частицы находятся в твердом или жидком состоянии. Некоторые полагали (*Фэй*), что туманности второго сорта, в конце концов, должны быть разложимы на отдельные звезды (нужна только достаточная сила телескопа). То есть, что туманности этого рода представляют собой чрезвычайно удаленное и густое скопление отдельных звезд, между тем как туманности первого сорта они считали неразложимыми на отдельные звезды при самых сильных инструментах. Мнение это оказалось, однако, неверным (*C.Wolf. Les Hypotheses cosmogoniques. 1886*), потому что, например, туманность в созвездии Лиры и центр туманности, находящийся в созвездии Ориона, насколько можно судить, разложимы, а между тем дают в своем спектре блестящие линии. Напротив, туманность в созвездии Пса неразложима, но дает непрерывный спектр.

При этих условиях является вопрос, из чего состоял первоначальный хаос. Состоял ли он из одной первичной материи, из которой образовались все остальные виды материи, или же в нем заключались в смеси все известные нам элементы?

Настоящее развитие химии не дает нам возможности превращать элементы один в другой, у нас нет опытных данных, указывающих нам на возможность разложения элементов на одну первичную материю. Поэтому большинство химиков смотрит на первичную материю, как на фантазию, не подтверждающуюся опытом, другая же часть химиков (Крукс) склоняются к допущению этой гипотезы.

Если признать, что элементы неразложимы и что они были созданы каждый отдельно, и допустить, что в первоначальном хаосе они находились в смеси, то становится непонятным, **почему эта смесь была распределена неравномерно**. Почему в одни туманности вошел водород, азот и еще некоторые элементы, а в другие – совершенно другой набор элементов. В Солнце и звездах заключаются металлы, но нет кислорода и прочих

металлоидов, между тем, на Земле заключаются и металлы, и металлоиды, но нет элементов, существующих на звездах.

Невозможность указать причины подобного неравномерного распределения различных элементов дает повод многим ученым допускать единство первоначальной материи. Но тогда им приходится указать возможность образования из единой материи всех различных элементов, и объяснить, почему эта первичная материя **в одном месте образовала одни, а в другом другие элементы.**

Все эти затруднения дают повод Вольфу выразиться так:

«Первая задача космогонии, - какова была материя первоначального хаоса, и как из него породились солнце и звезды, - остается еще в настоящее время в области романа и чистого воображения».

Это дает нам право оставить все, что было сказано по этому поводу, без рассмотрения и заняться второй частью задачи, то есть образованием планетной системы из первичной туманности.

Мы не будем рассматривать также гипотез, которые не могут считаться научными, каковы, например, Бюффона (*Buffon*), который полагал, что планеты порождены самим Солнцем, оторваны, так сказать, от него вследствие косоугольного удара большой кометы.

Предметом нашего рассмотрения будет, главным образом, гипотеза Лапласа (совершенно схожая с гипотезой Канта), и появившаяся в последнее время гипотеза Фэй, старающегося устранить те возражения, которые можно сделать в настоящее время гипотезе Лапласа, благодаря новым открытиям, не бывшим известными во времена этого ученого.

Гипотеза Лапласа, изложенная впервые в 1796 году в сочинении «*Exposition du systeme du Monde*» и дополненная в третьем издании того же труда в 1808 году, в общих чертах состоит в следующем:

Солнечная система, по его мнению, вначале представляла одну туманность, чрезвычайно разреженную, которая постепенно уплотнялась, породила в своем центре ядро – будущий зародыш солнца. Идея эта совершенно схожа с идеей Гершеля и очевидно заимствована Лапласом у него.

Туманность эта, по мнению Лапласа, представляет собой род атмосферы, окружающей солнце. Это был упругий газ, все концентрические слои которого имеют одинаковую угловую скорость. Газ этот имеет предел своего распространения, именно там, где сила тяжести уравновешивается центробежной силой. Вследствие такого допущения туманность представляет собой эллипсоид вращения, сплюснутость которого не может превзойти одной трети.

Причины такого начального вращения Лаплас не объясняет. По мере остывания туманности, частицы ее должны были, по мнению Лапласа, приближаться к центру, а вследствие этого, скорость их должна была возрасти до того, что центробежная сила могла сделаться большей, чем сила притяжения. Тогда частицы атмосферы должны были отделиться от центрального тела. Подобное отделение могло произойти только на экваторе,

где центробежная сила наибольшая, а сила притяжения вследствие сплюснутости туманности – наименьшая.

Отделившиеся таким образом частицы, вследствие взаимного притяжения, должны были, по мнению Лапласа, образовать концентрические кольца, вращающиеся вокруг солнца. Трение, возбуждающееся между частицами, должно было ускорить движение одних и замедлить движение других. Это продолжалось бы до тех пор, пока все частицы не приобрели бы одной угловой скорости.

Продолжающееся уплотнение подобного кольца заставило бы его со временем превратиться в жидкое и даже в твердое. Но правильность, которая должна была бы при этом существовать в размерах самого кольца и в постепенности его охлаждения, должна была сделать это явление чрезвычайно редким. Вот почему в нашей солнечной системе мы имеем только единственный подобный пример в кольцах Сатурна.

В большинстве же случаев кольца должны были лопаться и продолжать свое вращение приблизительно с одинаковыми скоростями, на одинаковых расстояниях от солнца. Части эти под влиянием притяжения большей из них соединялись в один общий парообразный шар, который начинал вращаться вокруг солнца в том же направлении, потому, что его наружные частицы обладали большей скоростью, чем внутренние. Но если части кольца не разнились значительно между собой массами, то они могли образовать каждая отдельный шар, и, таким образом, могло получиться несколько планет, движущихся вокруг солнца, примерно, на равном от него расстоянии. Так Лаплас объясняет образование четырех известных в его время планет нашей системы, движущихся между Марсом и Юпитером. Число этих планет в настоящее время превзошло 200 и массы их далеко не равны.

Образование спутников планет из газообразного эллипсоида, объясняется совершенно подобным образом.

Итак, из гипотезы Лапласа делается понятным, что:

- 1) Плоскости планетных орбит должны совпадать с плоскостью солнечного экватора;
- 2) Планетные орбиты должны быть близки к кругу;
- 3) направление всех вращений должно происходить в одну и ту же сторону;
- 4) Все планеты должны вращаться обязательно медленнее солнца, а спутники – медленнее планет;
- 5) Кометы Лаплас считает телами посторонними, ворвавшимися в нашу солнечную систему.

В таком виде гипотеза Лапласа приобрела большую популярность и признается до сих пор за верную большинством лиц, не занимающихся специально этим вопросом.

Но, по мере расширения наших сведений, появились новые факты, сильно противоречащие гипотезе. В результате вопрос о верности гипотезы Лапласа не может считаться решенным. Одно из веских возражений, сделанных гипотезе

Лапласа, состояло в том, что спутники Урана и Нептуна вращаются в обратную сторону, чего по принятой гипотезе быть не должно.

Спутники Урана были известны уже во времена Лапласа, но направление их вращения в то время еще не было определено. Спутники эти, впрочем, вращаются в плоскости, почти перпендикулярной к плоскости эклиптики, так что их можно признать за некую аномалию. Но вот была открыта уже после смерти Лапласа планета Нептун, которая имела спутник, движущийся тоже в противоположную сторону.

Другими возражениями против гипотезы Лапласа являются недавно открытые Голем (*Hall*) у Марса два спутника. Так как отделение спутников происходит в то время, когда планета имеет еще большую величину, то скорость их вращения всегда должна быть меньше скорости вращения самой планеты, потому, что после отделения спутника планета, продолжая сгущаться, должна увеличить свою скорость вращения. Между тем, оказывается, что один из спутников Марса вращается гораздо скорее, чем сама планета. Марс обращается вокруг своей оси в 24 часа, 37 минут, 23 секунды. Спутник Фобос обегает его в 7 часов, 39 минут, 15 секунд. Это противоречие пробовал объяснить Рош (*Roch*).

Но кроме этих возражений против гипотезы Лапласа, которые нам представляют наблюдения, были сделаны еще чисто математические возражения. Так, Фэй показал, что, принимая предположение Лапласа, отделение колец совершенно невозможно. При этих условиях должно происходить постоянное истечение материи, а не периодическое отделение колец.

Другие, как например Кирквуд (*Kirkwood*) доказывали, что образование больших планет из колец положительно немыслимо. По гипотезе Лапласа кольцо группируется в один сфероид вследствие преобладания притягательной силы в одной из его частей. Кирквуд показывает, что на подобное соединение потребовалось бы столько времени, что кольцо должно бы было прийти в такое состояние, которое не дало бы ему возможности образовать тем же путем спутников.

Наконец, в последнее время Фэй показал, что вращательное движение планет, образовавшихся из колец Лапласа, должно бы было происходить в обратном направлении сравнительно с тем, которое замечается в действительности.

Все эти возражения, взятые вместе, сильно пошатнули веру в столь популярную гипотезу Лапласа. Вот почему Фэй в своей книге «*Sur l'origine du Monde*» пробовал предложить новую гипотезу, в которой он полагал устранить те возражения, которые делаются в настоящее время гипотезе Лапласа.

Фэй воспроизводит все мироздание из одного общего хаоса, в котором заключились в смеси все составные его части в химическом смысле, а также вся энергия, проявляющая себя в настоящее время. Эта громадная туманность вначале прорезалась чрезвычайно сильными движениями, которые разорвали ее на части. Различие в скоростях этих рек хаоса, движущихся по разным направлениям, породило разнообразные вихревые движения. Туманности Фэя

движутся как твердые тела, то есть угловые скорости частиц, принадлежащих туманности, одинаковы. Внутри нее, вследствие вращения, он предполагает пустоту, вокруг которой образуются кольца, вращающиеся в том же направлении, что и туманность. В подобном кольце, вследствие сгущения, зарождается центр, который постепенно притягивает к себе частицы всего кольца и образует планету. Фэй предполагает предварительно образование внутренних планет. Между тем, разные частицы, движущиеся неправильно, будут сталкиваться в центре и образуют там собрание материи, будущий зародыш солнца. В начале образования туманности сила притяжения полагается им прямо пропорциональной расстоянию от центра, и уже после образования солнца она становится обратно пропорциональной квадратам расстояний. К этому времени Фэй относит образование таких планет, которые имеют спутники, движущиеся в обратном направлении. Влиянию притяжения солнца он приписывает изменение направления движения, так, что в результате получается, что планеты от Меркурия до Сатурна включительно образовались ранее появления солнца, а две остальные планеты формировались уже тогда, когда солнце существовало.

По мнению Фэя, планеты образовались на больших расстояниях от центра, чем они теперь. Образование внутри туманности планет дает возможность лучше объяснить неравенство наклона их орбит, чем в гипотезе Лапласа. Еще одно отличие гипотез состоит в том, что Фэй считает кометы образовавшимися из той же туманности.

Я не стану приводить здесь тех возражений, которые были сделаны гипотезе Фэя. Так как она была представлена в малообработанном виде, то и нет возможности судить о том, насколько правдоподобны принятые ею допущения, а равно и ее выводы.

Вольф после рассмотрения обеих гипотез выразился так:

«В настоящее время весьма трудно высказаться в пользу той или другой теории. Обе они встречают затруднения, возникающие из гипотезы самой туманности, а также предположения образования планет из колец».

При сравнении этих двух гипотез нельзя не заметить, что в то время, как **первая носит на себе черты гения, вторая производит впечатление чего-то сделанного.**

Гипотеза Фэя не имела успеха в ученом мире и вряд ли приобретет такую популярность, какою пользовалась опровергаемая ею гипотеза Лапласа.

Обе эти гипотезы производят солнечную систему из туманности при посредстве силы тяжести – взаимного притяжения всех частиц весомой материи, которая, по их мнению, заставляет уплотняться туманность. Лаплас предполагал, что туманность состоит из газа. Мы знаем, что газ стремится расширяться во все стороны. Нет ни одного факта, чтобы газ при помощи притяжения своих собственных частиц мог увеличить свою плотность. Рождается вопрос, каким же образом могла такая туманность породить твердые массы – планеты.

Путем остывания? – Но тогда почему же Солнце, нагретое до такой степени и предполагаемое газообразным, удерживается в его настоящих

пределах, не подчиняется закону всех газообразных тел и не разлетится в мировое пространство?

В главе II я показал, что газообразная туманность путем своего расширения вследствие реакции, производимым каждым ударяющимся в мировое пространство атомом, **способна произвести в своем центре уплотнение материи** и скопление энергии, другими словами, породить то, что мы называем центральным телом, то есть солнцем.

Но как же могут образоваться при этом планеты и их спутники? В подобной туманности **нет никакого вращения**, ему неоткуда зародиться, так как все реакции нормальны к поверхности. Об эллипсоиде вращения не может быть и речи, **отделение Лапласовских колец невозможно**.

Представим себе чрезвычайно большую туманность в том смысле, как мы ее понимаем, то есть пространство, занятое эфиром, обладающим несколько большей энергией, чем окружающие его части. С поверхности этого пространства удаляются атомы эфира – происходит расширение, и реакция их передает энергию в обратную сторону, к центру, и заставляет другие атомы приближаться к центру. Причина уплотнения в первый момент зарождается на поверхности и передается к центру, на поверхности же она возобновляется, возрождается ежеминутно.

В чем будет состоять ее проявление? Если в начале энергия эфира была равномерно распределена в этом взятом нами пространстве, то и среднее расстояние между атомами эфира должно было быть примерно одинаково. Но вот с поверхности пошла волна сгущения. Со всех сторон атомы получили толчок к центру, результатом чего было то, что расстояние между атомами эфира уменьшилось по мере приближения к центру. Если мы предположим, что энергия передавалась не от атома к атому, а что атомы двигались сами (подобное представление я делаю только для наглядности), то два находившиеся рядом на поверхности атома, на известном расстоянии друг от друга, приобрели бы стремление двигаться по направлению радиусов.

Бывшее вначале расстояние между ними по мере их приближения к центру постепенно уменьшалось бы. Но так как сами атомы занимают определенный объем, то, не доходя до центра, они должны были прикоснуться один к другому своими поверхностями.

Я взял два атома для примера и положил, что они двигаются сами внутрь туманности. В действительности дело происходит несколько иначе, не изменяя, впрочем, окончательного результата. В действительности атомы, которые были на поверхности, только передают толчок соседним атомам и опять направляются в другую сторону. Но так как направление толчков, полученных двумя соседними атомами по радиусам, строго говоря, не параллельны между собой, - они пересекаются в центре, то понятно, что расстояние между двумя атомами, воспринявшими эти толчки, будет иметь стремление несколько уменьшиться. Два следующих толчка, переданных дальше, на том же основании заставят третью пару атомов сблизиться еще больше и так далее. Так что в результате сближение между атомами по мере углубления будет происходить так, как будто бы атомы, находящиеся на поверхности,



продолжали сами начатое ими движение по направлению радиуса рассматриваемого нами объекта.

Так как первый толчок произойдет из всех точек поверхности одновременно, то сближение атомов до полного прикосновения будет достигнуто тоже одновременно **на целой шаровой поверхности на некотором расстоянии от центра**. Тут образуется значительное сгущение атомов эфира, произойдет усиленное их столкновение, возрастет значительно энергия, прямолинейное движение их будет задержано другими атомами. Энергия до этого времени передавалась по прямым линиям, направленным к центру, но здесь после подобного сгущения она должна будет изменить свое направление, - она направится по всевозможным направлениям и распределится между атомами внутреннего пространства, вследствие чего возрастет энергия всех атомов, заключенных в это пространство, и распространение сгущения замедлится. Но в то же время новый толчок с поверхности произведет снова подобное же действие, это усилит сгущение, и так далее.

Не трудно видеть, что сгущение эфира произойдет вначале около этой шаровой поверхности, не достигнув еще центра. Все же количество эфира, находящееся внутри, приобретет лишь значительное приращение энергии, то есть нагреется, не достигнув той степени сгущения, которая появится на рассматриваемой нами шаровой поверхности. Понятно, что по мере увеличения подобного сгущения может произойти местное полное соприкосновение эфирных атомов и превращение их в первичное вещество.

И вот мы имеем громадную шаровую оболочку первичного вещества (может и не вполне сплошную). Нарушение равновесия внутренних сил этого вещества влечет за собой его распадение и образование весомай материи. После этого распадения мы имеем ту же оболочку, но состоящую уже не из первичного вещества, а из весомай материи, которая в первый, по крайней мере, момент, по всему вероятно, газообразна.

Там, где было громадное сгущение эфира, теперь его нет совсем, или почти нет, так как из него образовалась весомай материя. Между частицами этой материи образовалась пустота, потому что толчок, происшедший при разложении, передаваясь в обе стороны (к центру и от центра), в первый момент должен был отбросить находящийся по соседству эфир в обе стороны. Это должно было быть причиной образования пустоты между частицами газа в том месте, где перед тем было наибольшее сгущение эфира. После первого момента расширения весомого вещества, эфир устремляется в эту пустоту, точно так же, как это он делал прежде на поверхности нашего пространства.

Реакция его к центру произведет новое подобное же действие и образует тем же путем новую подобную оболочку, в расстоянии ближайшем к центру. Результатом всего этого станет возможность зарождения внутри нашей туманности целого ряда шаровых оболочек, состоящих из весомай материи. Это не кольца, порожденные быстрым вращением всей туманности, а шаровые оболочки, окружающие центральное сгущение со всех сторон. Такого должно быть зарождение весомай материи внутри туманности возможно только при

сравнительно небольших ее первоначальных размерах, именно тогда, когда атомы эфира, ударяясь с поверхности по радиусам, достигли бы своего полного прикосновения (боковыми поверхностями) неподалеку от центра.

Туманность же громадных размеров, состоящая из одного эфира, должна породить со временем вокруг центрального сгущения еще шаровые оболочки, состоящие из весомой материи и отстоящие друг от друга на известном удалении. От чего зависит удаление одной оболочки от другой?

Представим себе, что вначале рассматриваемого нами момента энергия эфирных атомов была такова, что расстояние между центрами двух соседних атомов (в среднем) было равно величине  $h$ . Назовем радиус эфирного атома через  $r$ , а радиус туманности через  $R$ . Если бы два соседних атома, находящихся друг от друга на расстоянии  $h$ , стали двигаться по направлению радиусов, то это расстояние по мере их приближения к центру стало бы уменьшаться. Но когда оно сделалось бы равным  $2r$ , то наши атомы соприкоснулись бы. Если вообразить, что подобное движение началось со всех точек наружной шаровой поверхности одновременно, то подобное прикосновение атомов на нашей шаровой поверхности задержало бы их движение, причем образовалась бы та шаровая оболочка, о которой мы говорили выше. Расстояние от центра  $x$ , на котором образовалась бы подобная оболочка, определится отношением:

$$\frac{x}{R} = \frac{2r}{h}, \text{ откуда } x = \frac{2rR}{h} \dots\dots(1)$$

По нашему предположению, оболочка распалась, образовав молекулы весомого газа и между ними пустоту (отсутствие эфира). Эфир снова начинает удаляться от центра в это пространство, а его реакция производит уплотнение к центру. Если в этом случае расстояние между атомами то же  $h$ , то новая оболочка произойдет на расстоянии от центра:

$$x_1 = \frac{2rx}{h} \dots\dots\dots(2)$$

Из первого равенства мы получаем:  $\frac{R}{x} = \frac{h}{2r}$

А из второго:  $\frac{x}{x_1} = \frac{h}{2r}$ , что показывает нам, что отношение расстояний двух рядом образовавшихся оболочек будет одинаково. Из этих оболочек, как мы увидим дальше, должны образоваться планеты. Принимая это правило к нашей солнечной системе, мы получим результат довольно подходящий.

Так как планет в нашей системе (принимая астероиды между Марсом и Юпитером за отдельную планету) всего 9, то подобных отношений будет 8. Перемножив их между собой, получим, что расстояние Нептуна  $R$  относится к

расстоянию Меркурия  $R_1$ , как  $\left(\frac{h}{2r}\right)^8$ . Подставляя сюда числа, получим:

$$\left(\frac{h}{2r}\right)^8 = \frac{300,3}{3,871} \text{ или } \frac{h}{2r} = \sqrt[8]{77,5} = 1,72.$$

Если вычислить расстояние планет, принимая это правило, то получим следующую таблицу:

	Вычисленное расстояние	Действительное расстояние	По закону Бодде по формуле $R4 + 3 * 2^{n-1}$ (n-номер планеты по порядку, не считая Меркурия)
Меркурий	3,87	3,87	4
Венера	6,65	7,23	7
Земля	11,44	10,00	10
Марс	19,6	15,33	16
Астероиды	33,7	22,0-31,6	28
Юпитер	57,96	52,03	52
Сатурн	99,76	95,39	100
Уран	171,48	191,83	196
Нептун	300,37	300,37	388

Как мы видим, вычисленные расстояния довольно подходящи, в особенности, если принять во внимание, что  $h$  для всех оболочек нельзя считать постоянным, так как с одной стороны сгущение эфира внутри оболочки уменьшает его, между тем как возрастание энергии, напротив, должно его увеличить. Заметим, что по этому вычислению оказывается, что  $\frac{h}{2r} = 1,72$ , или  $h = 3,45r$ , что показывает, что эфир вовсе не настолько разряжен в мировом пространстве, как это обыкновенно полагают.

Чтобы говорить об образовании подобного рода оболочек, нужно привести доказательство действительного существования подобных оболочек в мировом пространстве.

Гипотеза Лапласа, как обыкновенно говорят, имеет на небе представителей всех фаз развития звездной системы. Туманности находятся в самых разнообразных фазах развития. Кольца Сатурна дают наглядное доказательство возможности их допущения. Планеты и спутники – все имеется налицо. Но попробуйте присмотреться к так называемым планетарным туманностям, кольцеобразным туманностям и к туманным звездам – и вы увидите, что большинство из них имеет круглую форму с явным указанием на концентрическое сгущение. Сгущения эти принимают за кольца Лапласа, из которых со временем образуются спутники центрального сгущения. Но почему же они все представляются нам круглыми? Неужели можно допустить такую случайность, по которой оси вращения всех этих туманностей сводились бы непременно к центру Земли?

Очевидно, такое предположение невозможно, подобной случайности быть не может. А в таком случае форму этих туманностей приходится признать шарообразной, а наблюдаемые в этом случае как кольцеобразные сгущения нужно считать **шаровыми оболочками**.

Возьмите туманность в созвездии Лиры. Она представляет собой несколько удлиненное кольцо без признаков центрального сгущения. Это весьма похоже на тот момент, когда образуется первая шаровая оболочка. В кольцеобразной туманности Андромеды мы видим таких оболочек две, но еще без центрального сгущения. В туманности Гидры мы усматриваем две

оболочки и начало центрального сгущения. Туманные звезды показывают несколько таких оболочек. Эти несколько оболочек с центральным сгущением в особенности заметны в туманности, находящейся в созвездии Льва. Итак, то, что мы видим на небе, доказывает скорее существование концентрических оболочек, чем колец, отделившихся от эллипсоида вращения. Кольцо же Сатурна можно считать разложившимся на отдельные частицы спутником подобно тому, как комета образует своим расположением целый поток метеоров. Подобное строение колец Сатурна можно считать в настоящее время вполне доказанным трудами Гирна (*Hirn. Memoire sur les anneaux de Saturne. 1872*).

Но допустив, что образование шаровых оболочек внутри туманностей возможно, необходимо показать, как из этой шаровой оболочки может образоваться планета.

Шаровая оболочка в том виде, как мы себе ее вообразили, представляет форму, чрезвычайно малоспособную сопротивляться наружному давлению. Оболочка наша действительно подвергается наружному давлению, происходящему от реакции удаляющихся атомов. А потому весьма естественно, что поверхность ее будет где-нибудь порвана, образуется отверстие. И тогда материальный газ, составляющий туманность, стремясь расшириться во все стороны, будет расширяться и внутрь образовавшегося отверстия, что приведет к увеличению последнего. Расширение это, превратит нашу шаровую оболочку сначала в полу - шаровую, потом сгонит всю оставшуюся от расширения, не улетевшую в мировое пространство материю в одно место, которое будет находиться в точке, диаметрально противоположной тому отверстию, которое образовалось впервые в оболочке.

Таким образом, мне кажется, возможно образование одного газового тела (планеты) из шарообразной оболочки, окружающей центральное сгущение (солнце). При уплотнении планеты температура газа должна тоже повыситься от увеличения ее плотности (как это было доказано Ланом). В результате, планета сначала представляет собой газообразный, нагретый шар большого объема. Дальнейшее ее уплотнение делает возможным зарождение в ее центре твердого ядра.

Разрыв в одной из оболочек, окружающих центральное сгущение, дает возможность внутренней оболочке напротив места разрыва производить более сильное излучение, поэтому, в этом месте оболочка делается тоньше и тоже порвется. Результатом этого будет образование другой планеты, примерно в одной плоскости. Но, во всяком случае, нет причины, чтобы все планеты расположились совершенно точно в одной плоскости.

Представленная гипотеза дает объяснение образованию планет, но не объясняет пока, почему они вместе с солнцем вращаются в одну и ту же сторону.

Для этого необходимо первоначальное движение туманности по какому-либо направлению. Если это движение действительно существовало, притом туманность с одной стороны освещалась более, чем с другой, то, как мы видели выше, одного этого достаточно было бы для того, чтобы породить

первоначальное медленное вращательное движение, которое по мере уплотнения должно бы было усиливаться. Это не то вращательное движение, которое настолько сильно, что происходящая от него центробежная сила отрывает от туманности кольца. Как бы оно ни было слабо, со временем оно непременно усилится, потому, что, во-первых, при уплотнении движущиеся точки будут приближаться к центру вращения, а во-вторых, потому, что сила, производящая это движение (неодинаковое освещение туманности с обеих сторон), будет действовать все время.

Образовавшаяся планета в виде газообразного шара имеет тоже некоторое поступательное движение в направлении общего движения. А так как в центре той кривой, по которой движется планета, будет находиться центрально сгущение, - солнце, освещающее ее с одной стороны, - то движение освещенных частиц будет замедляться, и начнется вращение в том же направлении.

Итак, наша планета газообразна и вращается. Вспомним, как движется газообразная фотосфера Солнца. На экваторе ее движение гораздо сильнее, и не трудно видеть, что в этом случае оно должно усиливаться, и притом от двух причин. Во-первых, от тормозящего влияния лучей солнца, которые на экваторе сильнее; во-вторых, от ускорения, порождаемого током эфира, движущегося к центру планеты. Это второе влияние может проявиться только тогда, когда в центре образовалось уже достаточно большое ядро, способное всасывать и перерабатывать эфир.

Порождаемое таким образом ускорение, мне кажется, действительно способно отделить кольцо, которое может превратиться в спутник или же остаться в виде кольца, но не твердого или жидкого, а состоящего из маленьких отдельных частиц, - одним словом, такого кольца, какими считает Гири кольца Сатурна. Первый случай возможен тогда, когда отделившееся кольцо состоит из материи, способной остаться при обыкновенных условиях газообразной. Такое кольцо способно собраться в один большой шар, подобно тому, как собирается вся шаровая оболочка. Но если материя, отделившаяся от шара такова, что при обыкновенных условиях она жидкая или твердая, то в кольце этом не будет достаточно способности расширяться и тем самым согнать всю материю в одну точку. Начавшееся расширение охладит его и превратит сначала в жидкость, а потом в твердое тело, которое размельчится на части и образует рой маленьких твердых кусочков, движущихся каждый независимо друг от друга. При подобного рода образовании планет и спутников, вращение их происходит в одном направлении.

Каким же образом могло получиться обратное вращение спутников Урана и Нептуна?

Ось вращения планеты первоначально определяется, конечно, тем моментом вращения, который порождается внутри ее эфиром, проникающим в ее поры. Входящий атом эфира должен иметь скорость, одинаковую со скоростью той поры, в которую ему предстоит пройти. Мы до сих пор имели ввиду только вращательное движение планеты вокруг оси и движение ее по орбите. Только скорости, происходящие от этих движений, мы принимали во

внимание, забывая при этом, что вся планетная система движется еще и целиком, вместе с солнцем в мировом пространстве. Движение это направлено под довольно значительным углом к плоскости эклиптики. Эфир, входящий в пору планеты, должен обладать и этой скоростью. Следовательно, он должен породить в планете момент, стремящийся ее повернуть еще вокруг одной оси. Момент этот зависит от скорости движения. А так как скорость для всех планет одинакова, то влияние этого момента будет больше для той из планет, скорость которой по орбите меньше. Таковыми планетами являются Нептун и Уран. Вот в чем причина большого наклона их оси, а также и обратного вращения.

Все здесь изложенное представляет собой только зародыш мысли, которая должна быть обработана, и которую в том виде, как она изложена, я не считаю бесспорно доказанной. Мысль эта должна подвергнуться еще обработке и, конечно, может быть подтверждена, изменена или совершенно опровергнута. Заговорив о начале мира, скажем еще несколько слов о его конце.

По моему предположению всякое тело больших размеров растет и превращается со временем в солнце. Подобное предположение заставляет нас предположить возможность существования систем с несколькими солнцами. Астрономия нам показывает, что, действительно, подобные системы существуют. И в нашей солнечной системе, если бы, например, Юпитер превратился в солнце, то его спутники в то же время превратились бы в планеты. В то время, когда жизнь на Земле погибнет не от сильной стужи, как это предполагают, а, напротив, от повышения температуры, - в то время Луна наша, холодная и мертвая в настоящее время, разовьется, начнет вращаться вокруг своей оси и, вероятно, будет местом проявления новой органической жизни.

На каких основаниях составилось мнение, что Солнце должно остынуть и затем погаснуть, а Земля превратится в холодный шар, лишенный органической жизни? Одну причину я уже привел в главе VI. Она состоит в невозможности объяснить бесконечного возобновления источника той теплоты, которую так расточительно изливает Солнце во все стороны мирового пространства. Гипотеза Майера не удобоприложима. Постепенное же сжатие Солнца и сгущение его вещества должно иметь свой конец, следовательно, оно должно со временем погаснуть.

Но есть еще другая причина, выведенная теоретически.

Механическая теория теплоты дает нам неопровержимое доказательство того, что всякий процесс, в котором теплота превращается в работу, неизбежно сопровождается **перемещением определенного количества теплоты от высшего источника к низшему.**

То определенное количество энергии, которое существует в природе, производя постоянно превращение теплоты в механическую работу, постепенно переходя от высшего источника к низшему, должно будет со временем дойти до того, что теплота будет распределена равномерно во всем мировом пространстве. Тогда не будет ни высшего источника, ни низшего, следовательно, никакой процесс превращения теплоты в механическую работу не будет возможен. Последует полная смерть всей вселенной.

Таков должен быть конец мира на основании законов термодинамики, - следовательно, все во вселенной должно закончиться как бы от истощения сил. Подобно тому, как запруженная вода может производить работу только до тех пор, пока уровень в бассейне стоит выше уровня отводного русла, точно также теплота не может превращаться в механическую работу, если нет разницы температур в двух источниках. Раз температура всех тел во вселенной уравнивается, всякая жизнь, всякая механическая работа делается невозможной, всякое движение прекратится. Вся вселенная превратится в нечто неподвижное, имеющее одну общую температуру.

Неужели же мир создан для того, чтобы со временем превратиться в мертвую область, в громадный памятник, напоминающий о Творческой Силе, памятник, которым некому будет любоваться?

Или нужно было бы новое вмешательство это Творческой Силы для сообщения нового толчка, что бы создать новый запас энергии, вновь завести эти часы, пружина которых израсходовала весь свой запас энергии?

Но подобное вмешательство нарушило бы закон неискучаемости энергии, который мы приняли в основании.

Если возможно допустить, что запас энергии будет снова возобновлен со временем, то почему же нельзя допустить, что подобное увеличение возможно ежеминутно? Но мы не замечаем такого увеличения и только это дает нам право считать запас энергии во вселенной постоянным. Итак, вселенная должна постепенно идти к своему концу, для того, чтобы потом **в продолжение неисчислимого времени оставаться в мертвом покое.**

Мы видим в природе постоянный круговорот. Ни материя, ни энергия не исчезают; мы наблюдаем только постоянное их превращение, - возможно ли, чтобы построенная таким образом вселенная приближалась к концу – к могиле, из которой ей никогда уже не суждено воскреснуть?

Несмотря на всю убедительность доводов термодинамики, ее заключения делаются положительно немислимыми.

Выше я приравнял энергию вселенной к запруженной воде. Мне кажется, что делая наши умозаключения в термодинамике, **мы забываем об источниках**, способных пополнить наш бассейн. Термодинамика в этом случае делает свои заключения на основании одного рода фактов, упуская из виду другие.

Именно такие источники, как те, о которых я говорю, предоставляются в распоряжение моей гипотезой. Пусть температура всей вселенной делается одинаковой, пусть эфир всего мирового пространства обладает одинаковой энергией. Если только осталось во вселенной одно материальное тело больших размеров, то этого достаточно для того, чтобы эфир своею собственной энергией начал уплотняться внутри этого тела и, таким образом, **создал новый источник теплоты, а, следовательно, снова призвал к жизни вселенную.**

Никто ведь не допускает возможности одновременного уничтожения всех материальных тел во вселенной. Такому предположению нет логического

обоснования, следовательно, нет основания допустить возможности, чтобы деятельность вселенной была когда-либо ослаблена.

Вследствие каких-либо случайностей, возможно, что те некоторые звездные системы, которые мы теперь видим, могут исчезнуть (тем более исчезнет органическая жизнь). Но на их месте, из их останков возникнут тем же путем новые миры, благодаря тем же законам природы, которые остаются всегда неизменными, и снова те же силы природы, которые нам известны теперь, будут действовать в мировом пространстве.

Неужели подобная будущность вселенной менее вероятна, чем та, которую ей предсказывает термодинамика?

Нет, я утверждаю, что великое творение Великого Творца – вселенная – должна быть так же вечна, как Он Сам, **и не может иметь того жалкого конца, который ей предсказывает термодинамика.**

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Окончив изложение всех главных следствий, вытекающих из предлагаемой мною кинетической гипотезы, я решаюсь просить читателя бросить беглый взгляд на все то, что было мною высказано.

От всей гипотезы можно требовать:

1. Чтобы она была основана на прочно установленных фактах.
2. Чтобы она согласовалась с теми явлениями природы, которые нам известны и не противоречила бы ни одному из них.
3. Чтобы она давала возможность произвести ее проверку опытным путем.

Удовлетворяет ли моя гипотеза всем этим условиям.

Основание гипотезы – это главное, на что должно быть обращено внимание.

При проведении всякой гипотезы необходимо строго наблюдать за тем, чтобы в число основных положений не вкралось чего-либо неверного, недоказанного. Важность этого лучше всего проявляется в математических приложениях к исследованию законов природы.

Неверное основание или даже упущение чего-либо приводит к совершенно ложным заключениям, не имеющим ничего общего с явлениями природы. А между тем математические выкладки, произведенные на точном основании законов математики, вводят нас в заблуждение и заставляют увлекаться и верить, что полученные нами результаты верны и справедливы. Примеров подобных ошибок в истории науки можно насчитать немало.



Вот почему в основу моей гипотезы я принял только то, **что принимается всеми не только как возможное, но как вполне достоверное.**

Но стараясь проникнуть в сущность материи и энергии – вопросы, которые весьма возможно останутся для человечества навсегда неразъясненным, я принял материю и энергию, как данные, и счел возможным признать за материей только те свойства, которые ей, бесспорно, принадлежат, и которые признаются всеми. Таковы свойства: **протяженности, непроницаемости и инерции.** Точно также приняты мной в основание законы **неуничтожаемости материи и неисчезаемости энергии.**

Против этих пяти краеугольных камней моей гипотезы, надеюсь, никто ничего иметь не будет.

Затем никаких других свойств материи, как то, притягиваться и отталкиваться я не мог признать, потому, что никоим образом не мог для них усмотреть логического основания.

Приступая к рассмотрению свойств материи, мне приходилось ранее всего сделать себе представление о том, **в каком виде должна была существовать эта материя.**

Так как в этом отношении наука не дает нам неопровержимых данных в пользу какого-либо из существующих теперь мнений (сплошного или атомистического состава), то мне пришлось избрать одно из них, конечно, то, доводы которого казались для меня более убедительными. Я присоединился к **атомистическому взгляду на материю**, причем оговорился, что подобный взгляд я отнюдь не считаю неопровержимо доказанным.

Я считал возможным это сделать, потому что, если бы принятый мною взгляд оказался неверен, ошибочен, то при логическом ведении наших рассуждений мы должны бы были придти, в конце концов, к абсурду, чем и обнаружилась бы неверность этого единственного положения в моей гипотезе, о верности которого может быть возбужден вопрос. Напротив, если бы мы пришли к заключениям, согласным с явлениями природы, то такой результат мог бы свидетельствовать в пользу того, что и это наше основное положение действительно верно, и что материя, распространенная в природе, действительно состоит из атомов, как это думали еще в древности.

При таких условиях сомневаюсь, чтобы кто-либо мог упрекнуть меня в неосмотрительности при выборе моих основных положений. Вот каким путем я старался удовлетворить первому условию, которое я считаю необходимым для всякой гипотезы.

Приступая к нашему исследованию, мы имели в нашем распоряжении **материю, состоящую из отдельных атомов, наделенную движением, происходящим на основании закона инерции.** Эти беспорядочно двигающиеся во все стороны атомы **составляли все, что мы могли себе представить.** Мы имели право располагать **только этим несложным материалом и ничем более.** И, исходя из этого, мы должны были показать возможность возникновения мира в том виде, как он теперь

существует, не прибегая ни к каким допущениям и единственно руководствуясь законами механики.

Опираясь на эти основные положения, продвигаясь в наших рассуждениях шаг за шагом, я старался следить, чтобы не сделать ошибки в моих выводах, и чтобы каждый из них строго согласовывался с взятыми в основу положениями. Нам не понадобилось никаких добавочных допущений, **никаких второстепенных гипотез.**

Прежде всего, мы должны были признать необходимым существование **атома твердого**, пользующегося в настоящее время слишком малым уважением. Всякие другие атомы требовали для своего существования разных присущих материи сил. А так как я не видел повода, по которому можно было бы признать существование подобных сил, то и признание существование самих атомов делалось невозможным. **Один твердый атом мог лечь в основу нашего исследования.**

Законы механика, примененные к нему, показали возможность приобретения им **свойства упругости** и сразу превратили всю нашу материю **в один упругий газ.**

С другой стороны, рассмотрение различных случаев столкновения привели нас к заключению, насколько мне известно, никем до сих пор не высказывавшемуся. Именно, что при определенных случаях столкновения, **кинетическая энергия атома должна перейти в скрытое напряженное состояние.**

Дальнейший ход наших рассуждений показал нам, что если бы в какой-либо части мирового пространства энергия оказалась распределенной неравномерно, то следствием этого стало бы **скопление энергии, а равно и материи около одной центральной точки.** Причем, если бы первоначальный объем был громадных размеров, то скопление этой материи могло бы быть доведено **до полного уплотнения**, то есть до взаимного прикосновения атомов первичной материи. При этом она должна была бы образовать один сплошной ком склеившихся между собой атомов, и удерживаемых в таком положении энергией, которая перешла **из кинетического состояния в скрытое напряженное.**

Образовавшийся таким образом ком из вещества, которое мы назвали **первичным веществом**, должен был заключать в себе громадный запас энергии, которая при малейшем нарушении равновесия связывающих его сил имела возможность моментально проявиться, а следовательно, дать то, что мы называем **взрывом.**

Происходящий, таким образом, взрыв заставлял первичное вещество распадаться на части, причем в результате могли получиться не атомы, а их агрегаты, соединенные в кристаллики правильной формы, в которых напряжение внутренних сил должно было находиться в равновесии.

Так как мы не знаем другого рода материи, кроме той, которую мы называем весомой, то мне пришлось сравнить полученные таким образом кристаллики с весомой материей.

При этом оказалось, что разница между элементами и сложными телами может состоять только в большей или меньшей сложности и устойчивости кристаллика.

Итак, мы пришли к возможности воспроизведения всей разнообразной весомой материи из одного сорта первоначальной материи, состоящей из твердых атомов. Я говорю только, что мы показали возможность воспроизведения весомой материи из одной первоначальной. Но произошла ли вся весомая материя действительно таким образом – это вопрос, разрешение которого путем опыта, вероятно, останется навсегда недоступным для человечества, а потому суждения наши об этом предмете приходится выводить умозрительно, соображаясь с известными нам научными фактами. Эти факты собраны химией. Они несколько не противоречат возможности подобного образования материи. Напротив, некоторые из них, как, например, периодичность элементов, установленная профессором Менделеевым, а также наблюдения Локиера служат на пользу нашему предположению.

Все это, вместе взятое, дает нам право допустить, что материя действительно образовалась таким образом. Опытным путем это мнение подтверждено быть не может, но оно может быть смело принято, как удобное объяснение образования химических элементов, до тех пор, **пока какой-либо новый факт, открытый наукой, покажет невозможность подобного допущения.** В настоящее время мы можем только сказать, что наш вывод не противоречит ни одному из научных фактов. Вот каким путем мы нашли возможность уяснить себе разрешение одного из основных вопросов химии, и составить понятие о том, как образовались химические элементы из одной первоначальной материи.

Подобное представление о материи, связанное с понятием об энергии, как свойстве, проистекающем из движения той же материи, привело нас к признанию связи, которая проявляется между материей и энергией. Материя является нам в виде уплотненного эфира, причем часть энергии перестает быть для нас видимой. Разложение материи на первоначальный эфир вызывает как бы рождение энергии, ранее для нас не существовавшей. **Материя является для нас как бы концентрированной энергией, энергия – диссоциированной материей.**

Переходя к другому главному вопросу моей гипотезы, именно к всемирному тяготению, прежде всего я показал одно из свойств, присущих всем газам – свойство уплотняться внутри пористых тел.

Свойство это давно известно из физики. Мы его объяснили не чем иным, как действием реакции газовых частиц при прохождении их через поры тела. Оно оказалось результатом чисто механического действия самих частиц газа.

Не говоря уже о полученной возможности объяснить это свойство кинетическим путем, мы вместе с тем получили право говорить об уплотнении эфира, как газа, внутри тел, то есть уяснили то свойство эфира, которое проявляется при преломлении лучей света. Это свойство до настоящего времени требовало для своего объяснения непонятных **притягательных сил между атомами невесомого эфира и частицами весомой материи.**

Вникая в подробности происходящего в телах уплотнения газов и в особенности эфира, мы заметили, что степень уплотнения зависит от **величины тела и энергии газа**.

Первый из этих фактов привел нас к тому, что степень уплотнения может быть сколь угодно большая в зависимости от размеров тела, а следовательно может быть и такая, при которой эфир способен превратиться в то, что мы назвали первичным веществом. Этот вывод приводит нас к двум важным заключениям, составляющим всю сущность моей гипотезы:

1) Так как эфир, превращенный в первичное вещество, при разложении дает весомую материю, **то материя эта образуется внутри тел больших размеров, следовательно, тела растут изнутри**.

2) Так как разложенное первичное вещество образует уже весомую материю, то есть вещество, способное точно также поглощать эфир, то вновь превратившийся в весомую материю эфир перестает существовать в виде эфира. Он перестает оказывать давление на атомы эфира, находящиеся выше, и, таким образом, дает возможность доступу все новому и новому количеству эфира, **отчего порождается постоянный ток эфира внутрь тела**.

Подобный постоянный ток эфира должен оказывать давление на все тела, встречающиеся на его пути. Давление это **пропорционально количеству частиц тела**, так как этот ток омывает каждую частицу – он действует на поверхность каждой частицы тела. С другой стороны сила его убывает по мере удаления от центра поглощающего тела. Она **обратно пропорциональна квадратам расстояний от центра этого тела**.

Отыскивая в природе что-либо похожее на эту силу, мы невольно остановились на **силе всемирного тяготения**. Мы усматриваем громадное сходство между ними, что дает мне смелость отождествить их.

Между этими двумя силами оказывается, впрочем, довольно значительная разница. Тогда как сила всемирного тяготения считается **пропорциональной массе притягивающего тела**, сила давления тока эфира может считаться скорее пропорциональной поверхности тела. **Нет никакого основания полагать, чтобы она была пропорциональна массе притягивающего тела**.

Ближайшее ознакомление с тем, каким образом масса притягивающего тела была введена в формулу Ньютона, показывает нам, что ее влияние в этой формуле **немыслимо без допущения, что все частицы материи взаимно притягиваются**. То есть без допущения свойства материи, которое может быть **подвергнуто сомнению**. Это свойство не может считаться **строго доказанным**, и действительно многим опровергается в настоящее время.

Уговорившись вначале отрешиться от всех притягательных сил за неимением ни малейшей причины для их признания, чтобы быть последовательными, мы должны были отнестись скептически к вопросу о правильности введения массы притягивающего тела в формулу закона всемирного тяготения.

Разбирая различные случаи применения формулы Ньютона, мы не могли не заметить, что нередко встречалось **некоторое видимое несогласие результатов**, полученных из формулы, с тем, чего мы могли ожидать. Вместе с тем мы видели, что все эти несогласия **устраняются**, лишь только мы примем силу тяготения, как результат воздействия тока эфира. Подобное обстоятельство укрепило в нас веру в возможность кинетического объяснения силы всемирного тяготения.

Приложение выведенных мной основных положений к мировым телам порождало чрезвычайно своеобразные последствия. Земля, как большое тело, должна расти. Внутри нее образуется постоянно все новое и новое количество первичного вещества, которое разлагается со взрывом и дает прирост весомой материи. Задаваясь вопросом, может ли что-нибудь подобное существовать в действительности, имеем ли мы хоть какие-то указания на что-нибудь подобное, мы должны были войти в область геологии.

Краткий обзор разных геологических гипотез показал нам, что существующие в настоящее время гипотезы недостаточны для объяснения главных геологических явлений. Все объяснения повышения температуры по мере углубления в Землю вполне неудовлетворительны, различные объяснения землетрясений и вулканов тоже оставляют желать лучшего. Взрыв первичного вещества в недрах Земли, между тем, даст вполне ясное представление, как о землетрясениях, так и о вулканических извержениях. Он **объясняет эти явления вполне согласно с тем, что нам дают последние точные изучения этих явлений**. Постепенное поглощение и уплотнение эфира внутри Земли способно дать вполне удовлетворительное объяснение повышению температуры по мере углубления внутрь Земли.

Но для того, чтобы подобное объяснение было принято, нужно было доказать, что предположение о постоянном приросте Земли не выходит за границы возможного. Я указал в этом случае два обстоятельства, свидетельствующие в мою пользу. Именно на непосредственное измерение земного меридиана, которое, будучи повторено два раза, дало некоторое приращение, составляющее около 4 верст на весь меридиан. А так же на постоянные вековые уменьшения времени обращения Луны, которое свидетельствует об увеличении притягательной силы нашей планеты, и которое не имеет в настоящее время надлежащего объяснения в науке.

Переходя от Земли к Солнцу, мы предположили в нем существование той же притягательной силы, только значительно большей. Громадное количество теплоты, выделяемое Солнцем, не имеет в настоящее время надлежащего объяснения в науке. Существующие гипотезы недостаточны. Между тем, энергия, накапливающаяся внутри Солнца при образовании в его недрах первичного вещества в скрытом состоянии, и потом вновь освобождающаяся при взрыве этого вещества, может нам дать то количество теплоты (энергии), которое Солнце излучает каждую секунду в мировое пространство.

Взрывы первичного вещества способны разъяснить видимые явления на Солнце – пятна и протуберанцы, причина которых по настоящее время **не**

**имела никакого объяснения в науке**, между тем взрыв дает им право существования.

Оригинальное движение фотосферы тоже вполне разъясняется постоянным током эфира к центру. А ближайшее ознакомление с ходом поглощения эфира в различных точках Солнца указывает на распределение пятен, согласно с тем, что мы видим в действительности, разъясняет нам периодичность появления пятен.

Но принятие подобных объяснений приводит к заключениям, диаметрально противоположным тем, которые существуют в настоящее время. Если теперь полагают, что Солнце наше теряет теплоту, что оно остывает для того, чтобы со временем совершенно погаснуть, то мы, напротив, должны признать, что деятельность его постоянно развивается, что оно из желтого превратится со временем в белое, то есть перейдет в высшую степень раскаленности.

Это дало мне повод указать на исторический пример изменения цвета одной из звезд, а также напомнить, что есть указания на то, что Юпитер со временем может сделаться вторым солнцем нашей системы. Вместе с тем мы должны ожидать, что и Земля в отдаленном будущем тоже превратится в раскаленный шар и сделается солнцем.

Коснувшись постепенного развития небесных тел, мы видели, что развитие это должно идти **как раз в обратном порядке** того, как это признается в настоящее время.

Теперь полагают, что из первоначальной туманности звезда выходит в полном блеске белой звезды (тип № 1) и затем, постепенно остывая, переходит в желтую (тип № 2), красную (тип № 3) и наконец, совершенно угасает. Мы же должны признать обратный ход этого развития небесных светил.

Главу IV я посвятил рассмотрению энергии, ее проявлений и различных превращений из одного вида в другой. Причем старался показать, что все виды энергии, как-то: молекулярное движение (теплота), движение масс и скрытая энергия **представляют собой лишь разные проявления энергии окружающего эфира.**

Рассматривая энергию эфира, мы видели, что она способна распространяться лучеобразно, образуя при этом **волны сгущения и разряжения эфира.** Это дало нам право приравнять эту энергию к явлениям света и лучистой теплоты. Подобное сравнение оказалось возможным и не противоречило известным в настоящее время фактам. При такого рода взгляде на эфир и на распространение энергии мы должны признать, что **лучи света заключают в себе отталкивательную силу**, что они производят давление на все, встречающиеся на пути тела. То есть мы должны согласиться с тем, что утверждал Крукс, объясняя явления, происходящие в его радиометре.

Рассмотрение движения частиц весомой материи привело нас к чрезвычайно оригинальным выводам. Признавая эфир материальным и наполняющим все мировое пространство, мы должны были признать, что **он оказывает сопротивление всем телам**, движущимся в его среде, - следовательно, и молекулам весомой материи. Оказалось, что частицы газа при

своём движении претерпевают сопротивление, следовательно, **их скорость должна замедляться.**

Такое влияние среды должно бы было довести со временем молекулы газа **до полной остановки**, если бы не было причины, дающей этой энергии снова возродиться. Именно подобную причину возрождения скорости движения молекул мы нашли в **действии ударов эфирных атомов на задние поверхности молекул, при взаимном столкновении** этих последних. Это дало нам понять, что движение молекул газа происходит исключительно вследствие **воздействия на эти молекулы окружающей их эфирной среды.** Воздействие это суммируется в молекуле и передается в этом виде окружающим предметам.

Подобный взгляд на движение молекул газа при дальнейших исследованиях этих движений даст нам возможность правильно взглянуть на свойство газов и уяснить себе многие явления, которые в настоящее время считаются необъяснимыми.

Отрицая возможность существования всяких пртягательных сил, я должен был дать какое-либо объяснение **внутреннему строению тел**, а также их различным состояниям (твердому, жидкому, газообразному), так как все эти свойства тел в настоящее время опираются исключительно на разного рода силы. Признание взаимного прикосновения молекул, как в твердых, так и в жидких телах, к которому мы должны были прийти, обязательно порождало затруднения в объяснении **различных плотностей твердых и жидких тел.**

Вникая в то, что мы называем весом тела, мы должны были убедиться, что вес этот зависит не от объема, занимаемого материей, а **от поверхности, которая в данном количестве материи подвергается ударам эфирных атомов.** Нетрудно было убедиться, что при одинаковом количестве материи поверхность эта могла быть различна. Это зависело от того, из какой величины частиц состояло тело. Крупные частицы при одном и том же количестве материи представляли меньшую поверхность, чем более мелкие. И это дало возможность объяснить, почему один и тот же объем материи в зависимости от величины частиц, его составляющих, может представлять различные веса, несмотря на взаимное прикосновение частиц между собой.

Так разъяснилось строение тел. Взаимное прикосновение тел дало возможность уяснить себе, что должно представлять **сцепление**, и как нужно смотреть на **расширение тел от теплоты** и на связь этого явления с сцеплением. Новое затруднение встречалось при объяснении инерции тела, зависящей от той же величины, как и тяжесть, а, следовательно, от суммы поверхностей частиц. Но ближайшее рассмотрение этого свойства тел показало нам, что в данном случае под силой инерции мы должны подразумевать главным образом **сопротивление эфира**, которое не может действовать иначе, как на сумму поверхностей всех частиц, составляющих тело.

Принимаемое мною понятие о материальном эфире, наполняющем все мировое пространство, возлагало на меня обязанность **показать**

**возможность движения миров в среде этого эфира**, не претерпевая никакого замедления.

Все защитники материального эфира всегда старались устранить это возражение допущением необыкновенного разряжения этого эфира. Между тем, Гирн в последнем своем труде показал, что этим путем достигнуть желанного результата никоим образом невозможно.

Я избрал иной путь для устранения этого возражения. Я задался вопросом, **нет ли силы, заставляющей планеты двигаться по их орбитам** и преодолевать это сопротивление эфира. Действительно, подобная сила была обнаружена. Она состояла в расширении и излучении эфира на задней стороне планеты после того, как он был сжат на передней и нагрет на освещенной стороне ее.

Рассматривая движение кометы 1882 года, мы должны были убедиться, что подобный двигатель в планетах необходимо **должен существовать**, и признание этого двигателя вновь подтвердило **существование сопротивления во всем мировом пространстве**.

Подобное действие лучей Солнца было возможно только при вращении планет в определенном направлении. Вращение это являлось результатом воздействия тех же самых лучей Солнца. Вникнув в рассмотрение тех сил, возникающих от действия лучей Солнца на нашу Землю, мы уяснили те неправильности в ее движении, которые порождаются лучами, и получили возможность объяснить опережение равноденствий, изменение наклона эклиптики, движение линий апсид и прочее.

Переходя к влиянию лучей Солнца на прочие тела, например кометы, мы убедились в наличии **отталкивательной силы**, существование которой было доказано профессором Бредихиным, и которая составляет причину явления кометных хвостов.

Нам осталось рассмотреть те явления, которые должен производить эфир, **углубляясь в Землю**. При том положении, которое занимает Земля по отношению к Солнцу, поглощаемый эфир должен порождать тепловые токи, идущие по некоторым спиральным линиям, постоянно углубляясь в Землю. То, что каждое движение теплоты порождает ток электрический, давало нам право допустить существование подобных же электрических токов внутри Земли, которые могли иметь влияние на магнитную стрелку, а, следовательно, производить те явления, **которые мы приписываем теперь земному магнетизму**.

Токи эти изменяют свое направление от вращения Земли вокруг своей оси, а равно и вокруг Солнца, чем объяснялось изменение магнитной силы (годовое и суточное). Кроме того было замечено еще **вековое изменение магнитной силы**.

Это явление **объяснялось вращательным движением самого эфира внутри Земли**, которое обязательно должно было существовать вследствие влияния той скорости эфира, с которой он вступает в поры Земли в зависимости от угла наклона оси Земли к эклиптике и от скорости движения Земли по орбите.



Магнитные бури и северные сияния нашли себе удовлетворительное объяснение, а связь их с деятельностью Солнца являлась очевидной и **состояла в передаче энергии, освобождаемой Солнцем при взрывах.**

Таким образом, объяснялись **все явления земного магнетизма.**

Прилагая те же рассуждения относительно движения токов внутри Солнца, мы пришли к неожиданному заключению, что на Солнце эти токи должны идти **в обратном порядке, то есть от полюсов к экватору.** То явление, которое мы называем северным сиянием, на Солнце должно происходить на экваторе. Существующий малоисследованный пока еще зодиакальный свет дал мне смелость сравнить эти два явления.

Пересмотрев все главные явления природы, с которыми должна была считаться моя гипотеза, я решился указать на те данные, которые логически вытекают из нее для **космогонической гипотезы**, для составления понятия о том, каким образом мог возникнуть мир из одной первоначальной туманности.

Примеры, видимые на небе, дают нам право полагать, что образование систем, подобных нашей солнечной, происходит не из колец, подобных Лапласовским, а из **сферических оболочек**, окружающих центральное сгущение. Именно такое зарождение материальных оболочек составляет необходимое следствие всей моей гипотезы.

Измененная таким образом космогоническая гипотеза дает во всех отношениях удовлетворительное объяснение началу нашей солнечной системы.

Коснувшись начала мира, мне пришлось сказать несколько слов и о конце, который может ему предстоять.

В этом случае, как и во многих других, мне пришлось прийти к заключению, диаметрально противоположному тем мнениям, которые существуют теперь.

Таково громадное число вопросов, которых я должен был коснуться для того, чтобы показать, что моя гипотеза не противоречит собранной наукой фактам.

Я старался по возможности сузить мою задачу, но одни вопросы порождали другие и, помимо моей воли, влекли меня к их рассмотрению. Их нельзя было оставить без ответа, а вместе с тем необходимо было убедиться, не встретится ли в чем-нибудь явного противоречия. Только этим путем я был вынужден расширить мой труд до тех пределов, при которых основательное рассмотрение вопросов делается не под силу одному человеку.

Но, издавая эту книгу, я не задавался целью разрешить все эти вопросы. Я хотел только представить мою идею на обсуждение возможно большего числа лиц в надежде, что среди них найдутся такие, которым моя идея покажется заслуживающей дальнейших исследований, и которые, может быть, пожелают поработать в этом направлении. С этой целью приведу здесь те вопросы, которые поднимаются моей гипотезой, и которые могут быть решены или опытным путем, или вычислением:

1. Производство опыта над механическим уплотнением вещества выше его температуры абсолютного кипения, которое, по моему мнению, может привести к изменению химического состава вещества.

2. Исследование поглощения разных газов пористыми телами и жидкостями в зависимости от предполагаемого их молекулярного сложения.

3. Всевозможные наблюдения над изменением напряжения и силы тяжести, принимая во внимание возможность изменения силы тока эфира.

4. Всякие исследования свойства газов в предположении существования сопротивляющейся эфирной среды.

5. Вычисление уравнения движения молекулы газа в сопротивляющейся среде, а также вычисление того изменения скоростей, которое должно происходить при взаимном сближении молекул.

6. Полученные при предыдущем вычислении формулы должны дать средство найти зависимость между температурой и упругостью разных газов, а равно и определить степень разрежения, при котором газ должен перейти в радиальное состояние.

7. Исследование инерции тел в зависимости от плотности тела и от температуры.

8. Проверка различных измерений земного меридиана, принимая во внимание время производства измерения.

9. Исследование повышения температуры по мере углубления в Землю, в зависимости от химического состава проходимых слоев.

10. Вычисление той силы, которую могут проявить лучи Солнца для приведения Земли в движение, а равно и для произведения всевозможных неравенств этого движения.

11. Проверка формулы, определяющей силы, действующие в мировом пространстве, в приложении ее к форме кометных хвостов.

12. Сравнение изменений магнитного напряжения в зависимости от изменения тех токов, которые могут порождаться лучами Солнца и поступательным движением Земли.

Вот те задачи, разрешение которых было бы желательно. Число их конечно могло бы быть значительно увеличено, но я ограничился здесь только главным. Я буду очень счастлив, если моя книга возбудит в ком-либо желание заняться одним из этих вопросов. Будет ли эта работа предпринята с целью подтвердить мою гипотезу или же опровергнуть ее, - для меня это безразлично, - я буду одинаково вознагражден за мой труд потому что и в том, и в другом случае моя книга послужит новым исследованиям, а следовательно, будет косвенной причиной к движению науки вперед и, следовательно, к приближению человечества к познанию истины.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

*Вестник Опытной Физики и Элементарной Математики*  
*№№ 55-56, 1888 год, стр. 159.*

### Гипотеза И.О. Янковского.

Инженер–технолог Иван Осипович Янковский выпустил недавно в Москве на французском языке книгу: «Hypothese cinetique de la gravitation universelle, en connexion avec la formation, des elements chimiques» (Кинетическая теория всемирного тяготения в связи с образованием химических элементов), по поводу которой я беру на себя смелость побеседовать с читателями, не ожидая отзывов иностранной критики.

Не прочтя еще книги, я поневоле задался вопросом, почему это наши беллетристы не пишут своих романов и стихов по-французски или по-немецки? Разве им не мила европейская известность так же, как и нашим специалистам? Или они скромнее и терпеливее последних? А может быть они только более горды? Потом я вспомнил, что подобные вопросы не совсем уместно поднимать на страницах «Вестника» и принялся за московско-французскую книгу.

Не имея возможности изложить здесь все ее содержание, так как это заняло бы уж очень много места, я бы хотел, однако, дать о новой гипотезе достаточно подробный и беспристрастный отчет. Но в этом вся трудность: фантазия г. Янковского читается так легко, изложение ее так заманчиво-остроумно, что по неволе сам увлекаешься многими страницами и, теряя смелость сказать категорическое «да» или «нет» в этой массе собранных фактов и блестящих, смелых, верных и ложных допущений, приходишь к заключению, что к каким бы ересям на первых порах ни приводили физические представления автора, их нельзя теперь же отбрасывать целиком в сторону, наравне с другими измышлениями досужей фантазии, ибо в них чувствуется сила далеко не дюжинного ума, и скажу более, тлеет уже искра нового света, которым в недалеком будущем озарится довольно туманный ныне горизонт наших физических знаний. Поэтому я не берусь за рецензию книги г. Янковского, предоставляя это специалистам. Я хочу лишь поговорить о самой гипотезе, которую, если брать не по частям, а во всей ее общности, я не осмелюсь причислить к категории quasi-научных измышлений, сдаваемых в

архив забвения без всякого ущерба для науки. На мой взгляд, мысли, высказанные г. Ярковским (высказанные, кстати заметить, без тени бранного задора, столь свойственного гипотезникам вообще) заслуживают того, чтобы их просеять и отделить зерна со здоровым зародышем логики от плевел фантазии.

Одним из таких зерен я считаю следующее основное положение, составляющее краеугольный камень всей системы г. Ярковского: если вообразить газообразное тело, состоящее из отдельных (независимых), абсолютно неупругих (несжимаемых, цельных), движущихся (поступательно и вращательно) и могущих сближаться до взаимного прикосновения (т.е. не обладающих никакими отталкивательными силами) материальных (физически неделимых) атомов, и если допустить, что закон сохранения энергии применим во всей строгости к явлениям межатомным, то неизбежно приходим к заключению, что в этом частном случае, когда массы, скорости и направления движений двух таких атомов таковы, что при их соударении дальнейшее движение (поступательное и вращательное) делается логически невыполнимым, **кинетическая энергия, присущая этим атомам, должна превратиться в потенциальную.** *(У автора это положение высказано в менее условной форме: он считает его строго логическим выводом из принятия трех основных свойств материи (протяженности, непроницаемости, инерции) и двух основных законов явлений (закона неумираемости материи и закона сохранения энергии), упуская по видимому из виду, что для возможности такого вывода необходимо было предварительно принять еще три недоказанных (и не подлежащих доказательству) положения: 1) существование такого газообразного тела как тот эфир, о котором идет речь у г. Ярковского (или – иными словами – справедливость особого рода атомистической гипотезы в применении к эфиру), 2) возможность столкновения атомов до взаимного прикосновения, 3) справедливость закона сохранения энергии при явлениях межатомных).* Этим допущением возможности перехода энергии из кинетической формы в потенциальную при неизбежно-возможной остановке соударяющихся атомов, автор устраняет необходимость иного допущения, до сих пор общепринятого и, по правде сказать, весьма стеснительного, а именно допущения существования или упругих атомов, или, что еще хуже, наделенных метафизической способностью отталкиваться (что напоминает Эмпедокловскую еще **любовь и ненависть атомов.** – *Отражение атомов при соударении в общем случае автор объясняет вращением атомов.*)

«Как совершается этот переход в потенциальное состояние, - говорит автор, - что делается с двумя остановившимися атомами и сохраняющими в этом положении свою прежнюю энергию до тех пор, пока какая-нибудь внешняя причина (например, удар третьего атома) не даст им возможности проявить эту энергию опять же в активной форме – этого я не знаю, точно также как не знаю и того, почему тело может двигаться по инерции вечно, сохраняя свою потенциальную энергию, при отсутствии сопротивления по пути. Но и никто этого не знает, хотя все признают закон инерции справедливым».

Конечно, воображение наше как-то с трудом усваивает представление о двух таких, так сказать, слипшихся атомах, неподвижных и сохраняющих присущую им энергию. Но тут возникает очень серьезный вопрос – нужно ли вообще для уяснения себе физических явлений насилловать воображение? Очень многие, и г. Янковский в том числе, думают, что это необходимо, и доводят себя и других до грубо реальных представлений, которые не облегчают, а затрудняют понимание явлений. Нельзя забывать, что усилиями одной фантазии мы не можем приблизиться к разъяснению механизмов процессов, совершающихся в мире атомов, ни на волосок. Абсолютная конкретность сюда относящихся представлений – немыслима, и сам себя обманывает тот, кто утешает себя возможностью вообразить все подробности движений, вращений, столкновений атомов и проч. Всякий физик привыкает мало по малу верить, что ум человеческий не в состоянии постичь тайны природы в их мельчайших подробностях, что всякий шаг, совершаемый наукой в применении способности воображения к разъяснению первичных причин явлений, делается с величайшей осторожностью. Этим объясняется как та нескрываемая антипатия, которую физики-специалисты чувствуют ко всяким смелым гипотезам, решающим сплеча все неразрешенные вопросы, так и то, для многих непонятное, терпение, с которым переносятся различные гипотетические, заведомо ошибочные представления, отжившие свой век, никем уже ныне не защищаемые, но не замененные еще ничем новым. Кто же сомневается теперь, например, в том, что притяжение, отталкивание и прочее не представляет собой чего-либо присущего самой материи, а лишь результат воздействия на эту материю некоторой среды? Кто не видит ныне абсурда в допущении, что причина уплотнения невесомого эфира в порах весомых тел заключается в притяжении этого эфира поверхностью молекул? И таких неудовлетворительностей набралась бы целая масса, но отсюда еще не следует, что всякий физик, ясно понимающий всю несостоятельность прежде принятых гипотез, торопился выдумывать новые, создавал свой эфир, наделяя его теми или иными произвольными свойствами и проч. Напротив, современное стремление физиков гораздо рациональнее и плодотворнее, ибо оно направлено главным образом к собиранию фактов (то есть к детальному изучению физических законов) и к ограничению области фантазии в основных положениях науки. Сознательное понимание границ наблюдения и опыта по необходимости должно было повлиять на установку определенных границ и для реального знания: все, что переступает эту границу – переходит из области науки в область фантазии, не подлежит ни проверке, ни доказательству, а только спорам, основанным на чисто субъективных началах.

Да простят мне читатели это отступление от изложения гипотезы г. Янковского, но я счел необходимым выяснить вкратце эту точку зрения, чтобы иметь право упрекнуть автора в излишней, так сказать, материализации своих идей. Вышеизложенное основное положение, которым устанавливается возможность перехода кинетической энергии движения в потенциальную энергию положения в мире самых элементарных, первичных явлений природы, могло бы быть изложено как научное начало, весьма богатое в своих

представлениях при логическом его развитии. Между тем, Янковский придал ему вовсе не научную конкретную оболочку, которая портит, в сущности, все дело и доводит до абсурда: он настаивает на непременном допущении, что такой переход энергии совершается при столкновении и остановке двух атомов эфира, наделенными всеми вышеизложенными свойствами, в существование которого верит г. Янковский. А если читатель верит в иной, более научно понимаемый эфир, если он не согласен считать эфир газообразным телом, составленным из отдельных, самостоятельно движущихся, абсолютно неупругих атомов? Ему, значит, и книжки г. Янковского незачем читать, ибо – вся она построена на этом грубо реальном эфире. А жаль, потому что, отделив от книжки весь этот фон возлюбленного автором эфира, в ней именно остались бы наиболее оригинальные наброски и контуры.

Вот, например, один из таких набросков, сделанный почти мимоходом, незаконченный и – испорченный затем неудачным реализмом представлений о том же эфире. Вообразим – говорит автор – наше прежнее газообразное вещество и допустим, что в определенной части его объема общая сумма кинетической энергии атомов, по какой бы то ни было причине, больше чем по соседству. Назовем для краткости эту часть нашего вещества с избытком энергии – туманностью. Вследствие перевеса числа атомов удаляющихся над числом атомов входящих, объем такой туманности должен непрерывно возрастать, а вследствие как входящих, так и выходящих атомов – плотность туманности в ее центре должна непрерывно возрастать, а вместе с ней будет происходить и концентрация энергии в середине туманности. Против этого – нечего возразить, но в дальнейшем развитии этого положения автором наталкиваемся уже на прежнюю ошибку, то есть на непременное введение такой гипотезы, построение которой вовсе не необходимо. Он допускает, что благодаря такому самоуплотнению всякой туманности, состоящей конечно из чистейшего эфира, атомы этого последнего сближаются до взаимного прикосновения, перестают двигаться (и даже вращаться) и вся их кинетическая энергия переходит в потенциальную. Таким путем в центре эфирной туманности образуется новая материя, которую автор называет первоначальной (origine). Раз образовавшись, такая материя уже не может сама собой разлететься на свои составные атомы, хотя бы и прекратилось всякое на нее внешнее давление, потому что в этом потенциальном скоплении эфирных атомов нет (согласно допущению) никаких внутренних сил упругости. Только при действии соответственно значительной внешней силы, такая первоначальная материя может дать взрыв (по причине скопленной в ней в потенциальной форме энергии), причем распадается по плоскостям соприкосновения атомов на различные по форме и величине кристаллы. Эти кристаллы (состоящие из потенциально связанных до взаимного прикосновения эфирных атомов) суть не что иное, как молекулы наших различных химических элементов.

Нельзя отрицать, что во всем этом много остроумия, что идея подобного потенциального скопления атомов одной и той же первобытной материи (которую многие защитники гипотезы химического единства материи называют **протилом**) для образования химических элементов, не заключает в себе ничего

нелогического. Но я опасаясь, что химики не обратят никакого внимания на этот крайне поверхностный очерк г. Яркового, который – к слову сказать – лучше бы не обещал на заголовке своей книги объяснить образование химических элементов, если предполагал ограничиться в ней общим лишь толкованием происхождения весомой материи, не дающим даже никакого ответа на самый существенный вопрос: что такое химическое сродство?

Перехожу к сущности книги, к объяснению всемирного тяготения. Тут я опять должен сказать, что принцип, предложенный автором в основу этого объяснения, отличается новизной и остроумием. Чтобы разъяснить его, я попрошу читателя вообразить внутри газообразного вещества (состоящего, как выше, из отдельно движущихся, неупругих атомов) некоторый замкнутый сосуд, сообщающийся с наружным пространством одной лишь атомистически капиллярной трубкой, то есть такой, сквозь которую может проникнуть сразу один только атом. Плотности газообразного вещества внутри и вне сосуда должны быть одинаковы, но в действительности, при таких условиях сообщения, произойдет нечто иное: прямое действие удара всякого случайно проникающего сквозь трубку атома внутрь сосуда и реактивное действие всякого выходящего наружу атома будут направлены в одну сторону, внутрь сосуда. Вследствие этого, по мнению г. Яркового, произойдет некоторое оттеснение внутренних атомов от отверстия трубки, что в свою очередь вызовет некоторый избыток числа входящих в сосуд атомов над числом выходящих, и в результате, при установлении стационарного состояния, плотность газообразного вещества внутри сосуда должна быть больше плотности того же вещества вне, хотя эта разность может быть и весьма незначительной. Однако же, если вообразим целый ряд таких сосудов, сообщающихся последовательно такими же трубками, и если первый из них будет так же сообщаться с наружным пространством, содержащим газообразное вещество, то в последнем из них увеличение плотности вещества могло бы уже оказаться вполне ощутимым. Каждое твердое и жидкое тело имеет поры, которая по отношению, например, к молекулам газов могут играть роль таких капиллярных трубочек и сообщающихся сосудов. Следовательно, поглощение и скопление различных газов различными твердыми и жидкими телами вовсе не нуждается в предположении каких-либо притягательных сил и объясняется г. Ярковским чисто механически, на основании вышеизложенного принципа, причем избирательная поглощательная способность обуславливается только различием размеров молекул газов и пор.

Если бы даже такое толкование оказалось вполне ошибочным, все же оно очень оригинально, и заслуживает тем более внимания, что в сущности не выходит из границ возможности проверки, по крайней мере до некоторой степени. Но автор, по-видимому, не этим интересуется: он торопится приложить поскорее свое положение к возлюбленному эфиру и сделать весьма смелое (чтобы не сказать более) заключение: тяготение есть давление, оказываемое на всякую материальную преграду эфиром, непрерывно поглощаемым каким-либо твердым или жидким телом больших размеров. Чтобы объяснить непрерывность такого всасывания эфира, например, нашей

Землей (а обойти этой непрерывности – нельзя) неудержимая фантазия автора описывает уже страшно крутую гиперболу и приводит его к нескончаемому ряду невероятнейших допущений, например, что в центре Земли скапливающийся непрерывно эфир переходит в состояние потенциальной первобытной материи, что взрывами этой материи объясняются катастрофы землетрясений и вулканических извержений, что Земля наша, как и всякое другое небесное тело, разбухает от этой вновь образующейся в ее недрах весомой материи. Следить за этим полетом фантазии, задевающим по пути чуть ли не все существенно важные вопросы космической физики, я решительно отказываюсь и избавляю читателей от подробного изложения всей гипотезы по частям. В ней есть и положительные научные ереси (теория света, теория электричества), с содержанием которых нет даже охоты знакомить читателей, и более или менее удачные допущения (объяснение взрывами эфирной материи на Солнце той связи, какая замечается между периодичностью солнечных пятен, явлениями земного магнетизма и северным сиянием) и такие, наконец, замечания, которые заслуживают более серьезного внимания (например, замечание о передаче энергии эфирных атомов молекулам газа при их взаимных столкновениях, и много других, разбросанных по всей книге).

Мне бы хотелось поговорить еще о второй главе книги г. Яркового, в которой собрано значительное число фактов, заставляющих автора заподозрить точность формулировки закона Ньютона, и склониться к допущению, что сила тяготения двух масс  $M$  и  $m$ , может быть, не строго пропорциональна произведению этих масс  $Mm$ . Но я боюсь злоупотреблять терпением читателя и откладываю беседу об этом предмете до другого раза. Тут замечу только, что считать по формуле  $F = k \frac{Mm}{r^2}$  коэффициент  $k$  (действие единицы массы на другую единицу массы на расстоянии равном единице) величиной строго постоянной мы не имеем достаточно оснований. По всей вероятности,  $k$  есть функция состояния масс, но г. Яркоцкий еще этого не доказал. Его собственные опыты, предпринятые с целью констатирования изменчивости веса одного и того же веса в одном и том же месте, слишком недостаточны, как впрочем он и сам это замечает (*О том, что коэффициент  $k$  есть, быть может, функция температуры, а также и том, каким образом вопрос этот мог бы быть решен опытным путем я рассчитываю побеседовать в одном из следующих номеров «Вестника»*).

В заключение повторяю еще раз, что чтение книги г. Яркового может навести читателя на весьма серьезные размышления и во многом помочь ему лучше уяснить себе слабые стороны некоторых наших физических представлений. Сама же гипотеза г. Яркового навряд ли найдет сторонников, на каком бы языке она ни была изложена. Погоня за простотой оказалась неудачной, и введение в круг рассуждений грубо реального представления о строении эфира испортило их логическую стройность. Сам же автор говорит: «Всякий понимает, что введение ложного положения приводит к неточным следствиям. Большинство гипотез грешит именно этим недостатком, который обнаруживается еще нагляднее в приложении математики к законам природы.



Законы эти далеко не та просты, как кажется, и верить в эту простоту – значит грубо ошибаться». Эти слова так убийственно справедливы к гипотезе самого автора, что наиболее строгий ее критик навряд ли найдет нужным что-либо к ним прибавить.

Ш.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
<u>Глава I</u> .....	8
<u>Глава II</u> .....	23
<u>Глава III</u> .....	50
<u>Глава IV</u> .....	73
<u>Глава V Геологические следствия</u> .....	99
<u>Глава VI Солнце и его теплота</u> .....	126
<u>Глава VII Сопротивление среды, наполняющих мировое пространство...</u> .....	157
<u>Глава VIII Кометы</u> .....	181
<u>Глава IX Земной магнетизм</u> .....	195
<u>Глава X Начало и конец мира</u> .....	210
Приложение .....	235

отформатировано: русский