

К.Э. Циолковский

Строение вещества и света

.



Москва, 2019 г.
Научно-издательский центр «Луч»

УДК 001
ББК 72
Ц 66

Ц 66 К.Э. Циолковский

Строение вещества и света. М., 2019 г., ООО "Луч", 64 стр.

В статье «Кинетическая теория света» К.Э. Циолковский рассчитал свойства эфира, рассматривая его как чрезвычайно разрежённый газ, заполняющий Вселенную и отвечающий за распространение световых (электромагнитных) волн. Полученное им значение для плотности эфира совпало со значением, которое вывел ранее У. Томсон (лорд Кельвин) из других соображений.

В статье «Гипотеза Бора и строение атома» К.Э. Циолковский предложил модель атома, альтернативную квантовой, введённой Бором. В её основе лежало оригинальное предположение автора об изменении закона тяготения на микроуровне (внутри атома) с обратно пропорционального квадрату (как в обычном пространстве), на обратно пропорциональный кубу расстояния. Гипотеза Циолковского была, по сути, эквивалентна предположению об изменении на микроуровне геометрии пространства (с 3-х мерного на 4-х мерное) и отчасти пересекалась в этом с созданной в те же 1920-е годы теорией Калуцы, выводившего законы электромагнетизма с помощью 4-й пространственной координаты. Эвристическое применение этой гипотезы Циолковского даёт возможность представлять добавление новых измерений в физике элементарных частиц как изменение характера закона притяжения при спуске во всё более малые области пространства. А экстраполяция этой гипотезы вверх, на множество метagalactic, позволяет предположить, что это "мегапространство" является почти двумерным, точнее, протяжение 3-го измерения (возможно, замкнутого) очень мало по сравнению с двумя другими, и что в нём, т.е. на сверхдальних расстояниях, действует ультраслабое поле тяготения, сила которого обратно пропорциональна *первой* степени расстояния между телами.

В последней статье изложены физические гипотезы в развитие теории Бошковича.

ISBN 978-5-87140-391-4

Кинетическая теория света

Сущность и характер предлагаемой работы.

Я говорю про волнообразную теорию света Гюйгенса и Френеля. До конца прошлого столетия она была еще в силе и пользовалась общим признанием. Но с конца столетия пошли иные течения, Эйнштейн основал принцип релятивности, а Максвелл электромагнитную теорию света. Принцип релятивности совсем отрицает эфир, довольствуясь формулами, выражающими явления света, но не содержащими реального основания. Электромагнитная теория света была бы превосходна, если бы она могла объяснить преломление или отражение лучистой энергии. Но она бессильна, как только дело коснется вхождения лучей в среду. Поэтому я предпочел терпеть некоторые недостатки кинетической теории, надеясь, что со временем наука их устранил.

Я ни в каком случае не думаю отрицать тождества световых и электромагнитных явлений. На электромагнитные явления следует смотреть, как на световые и обратно, лишь бы не нарушать единства.

Но я охотнее вижу основу световых явлений в кинетике и думаю, что такая же основа лежит и в явлениях электромагнитных.

В этом году я сделал попытку определить плотность эфира и подтвердил верность этого определения, исходя из совершенно других начал. Плотность же указала на структуру эфира, показав возможность поперечных колебаний. Так устранился главный недостаток эфирной теории, не объяснявшей явлений поляризации¹. Вот как я напал на мысль искать плотность эфира.

В 1918 году я писал сочинение: *О лучшем общественном устройстве*. В первой его части, «Основах нравственности», есть глава – «материя». Работая над ней, я натолкнулся на гипотезу о повторяемости звездной жизни. Вот в чем она состоит. Солнца возникают из туманностей, разгораются, достигают максимума, слабеют, гаснут, покрываются холодной корой, остывают и как будто умирают на многие миллионы лет. Но вот они взрывают, опять обращаются в туманности, туманности сгущаются в солнца, и история повторяется без конца.

Я смотрел на эфир, как на чрезвычайно разреженный упругий газ и на этом базисе построил свою гипотезу о периодичности звездных явлений.

¹ В рукописи зачеркнутая фраза «Это было торжеством кинетического воззрения на эфир, ибо я исходил из него» - Прим. Ред.

Гипотеза увлекла меня, хотя я не мог придавать ей значения, как и всякой гипотезе. Однако она натолкнула меня на мысль определить плотность эфира. Опора была шаткая, но полученная мною плотность показалась весьма вероятной. Она дала представление о структуре эфира и показала полную возможность его поперечных колебаний².

Плотность эфира поглотила мое внимание более самой гипотезы о вечно возникающей юности вселенной.

Я искал подтверждения своих чисел и нашел его так. На основании найденной плотности, я теоретически вычислил солнечную постоянную, т.е. количество солнечной теплоты, падающей в минуту на кв. метр. Согласие получилось разительное и даже неожиданное. Если я еще сомневался в своей гипотезе о повторяемости звездной жизни, противоречащей учению об энтропии, то почти уверовал в найденную плотность светоносного эфира.

Но на этом я не остановился: нашлись еще способы проверить плотность эфира.

Основываясь, по Гершелю, на гипотетических размерах вселенной и окружающего его эфира, я нашел давление эфира. Величина его отлично сошлась с ранее определенной мною. Сомневаться теперь было еще труднее, если не в гипотезе, то в серьезном значении работ, касающихся плотности светоносной жидкости.

Хотя последний способ проверки и был построен на рискованных данных о размерах известной нам вселенной, но, принимая во внимание второй довольно точный способ определения плотности эфира и основываясь на нем, мы получили очень интересное подтверждение и развитие идей Гершеля. Именно, вселенная и распространение материи может быть и безгранично, но эфир должен быть разделен на изолированные массы, которые, вероятно, имеют слабое движение, мешающее их соединению. Возможно, что эти эфирные массы связаны еще более редким, чем эфир веществом, едва ли пропускающим известную нам лучистую энергию. Одна из этих масс эфира окружает нашу систему млечных путей, т.е. весь видимый нами мир.

Успех приложения кинетической теории к эфиру побудил меня применить ту же теорию к электрону и происхождению света. Оказалось, что электрон водорода дает столько колебаний, сколько нужно, чтобы дать световую энергию.

² В рукописи зачеркнутая фраза «т.е. делала излишней электромагнитную теорию света Максвелла».

Я буду идти далее согласно ходу развития моих мыслей, сейчас описанному.

Возникновение новых звезд, или солнц. Образование сложной материи. Разложение ее. Вечная юность вселенной. Выводы.

Обратим внимание на возникновение новых звезд. Явление состоит в следующем. Обыкновенно наблюдатель замечает новую звезду, блеск которой постепенно и сильно возрастает иногда до степени 1-ой величины и даже выше, затем начинает падать, и звезда даже становится совсем невидимой. Явление не периодически, или период через чур велик и неизвестен. Весь процесс продолжается в течении немногих лет или месяцев. Иногда новопоявившаяся звезда остается, хотя делается едва заметной или телескопической, иногда остается вместо нее туманность.

Чем объяснить появление новых солнц? Столкновением их это трудно объяснить по двум причинам. Столкновение солнц дает такую громадную энергию, которой довольно для сияния слившихся звезд в течении многих миллионов лет. Между тем как новая звезда светит очень недолго.

Столкновением солнц нельзя объяснить эти самовозгорания еще потому, что они черес чур часты.

Если бы Солнце и альфа Центавра, т.е. ближайшие звезды шли друг другу на встречу со скоростью 300 километров каждая в секунду (в 10 раз быстрее действительного движения звезд), то столкнулись бы не ранее, чем через 2 тысячи лет. Но в виду различных скоростей их движения, различных направлений и огромности разделяющего их пространства, это столкновение почти невозможно. Вероятность его никак не более $P_3^2 : \left(\frac{P_{c3}}{2}\right)^2$, где, (P_3) есть радиус звезды, а (P_{c3}) расстояние между звездой и Солнцем. Так, приняв обе звезды величиною с наше Солнце, расстояние их в $4\frac{1}{2}$ световых года, найдем степень вероятности не более $1:38 \cdot 10^{14}$. Значит вероятность встречи не менее $8 \cdot 10^{18}$, или 8 квинтиллионов лет. Для 200 миллионов звезд нашего млечного пути, эта вероятность увеличивается до $40 \cdot 10^9$ или до 40 биллионов лет. Это значит, что вследствие столкновения одна новая звезда может быть нами видима только раз в 40 биллионов лет – не чаще. Между тем они являются иногда по 3 в столетие, т.е. чаще в биллион раз.

Если же принять в расчет громадную массу незамеченных и телескопических новоявленных звезд, то гораздо чаще. Мы имеем множество светлых и, вероятно, темных сложных звезд.

Допустим, что причиной внезапного возникновения новых солнц служит соединение двойной темной звезды в одну. Темные, как и светящиеся небесные тела, вообще, имеют огромных спутников, и такая катастрофа может случиться с каждой сложной звездой.

Но это также мало возможно. Действительно, взаимное влияние звезд только сравнительно быстро выравнивает их вращение вокруг осей и их эксцентricность. Совершается это превращением кинетической энергии в тепловую, благодаря постоянной деформации (напр. приливы) небесных тел влиянием взаимного тяготения. Остается сопротивление эфира, которое так ничтожно для больших масс, что и в дециллионы веков не заставит слиться небесные тела.

Кроме того, если бы это слияние и совершилось, энергия его, согласно вычислениям, так громадна, что ее хватило бы на много миллионов лет ослепительного сияния, чего не дают новые звезды.

Наиболее вероятная причина возникновения солнц – взрывы их, подобные вулканическим, лишь более грандиозные. Только откуда они? не должно ли все это постепенно остыть, замереть и успокоиться, как принимает учение об энтропии вселенной!

Слабые взрывы не будут заметны, а для полного разложения угасшего солнца в первобытную туманность надо найти причину. Разбирая гипотетически образование сложной материи из более первобытной, – образование туманностей, млечных путей звездных куч, солнц, планет, спутников, астероидов, болидов, камней и небесной пыли, – я пришел к интересным выводам относительно возможности таких взрывов уже угасших небесных тел.

Дело в том, что в эфирной массе или в первобытном веществе происходят одновременно процессы соединения, или усложнения материи, и процессы ее разложения или химической диссоциации.

Сначала первый процесс обильнее, потому что сложной материи кругом еще немного. Потом же наступает равновесие, т.е. оба процесса в количественном отношении уравниваются. Это будет тогда, когда количество сложной материи станет равным количеству элементарной. Она, сгустившись в туманность, солнца и другие небесные тела, понятно, даст массу, равную массе эфира.

Внутри же небесных тел, где накапливается исключительно материя сложная, преобладает процесс разложения, который накапливает радиоактивное давление и подготавливает взрыв, последний обновляет угасшее солнце, воскрешает его для повторения приостановившейся жизни и возвращает при грандиозном взрыве элементарную материю в эфир. В нем образуется сложная материя, в солнцах – наоборот. Оба

процесса равны и обеспечивают вечное возникновение юности вселенной.

Понятно, почему в элементарной материи преобладает процесс соединения, а в сложной – процесс разложения. Оба процесса совершаются при определенном расположении атомов, молекул, их скоростей и направлений. Такие благоприятные комбинации довольно редки, но повторяются систематически и дают то синтез, то диссоциацию. При одинаковом количестве простой и сложной материи в смеси, оба процесса уравнивают друг друга, т.е. сколько получается сложной материи, столько и простой. Получается кажущееся (подвижное) состояние равновесия. Но раз сложной материи больше, количественное разложение ее будет значительнее (например, чем больше людей, тем больше и смертей). Равновесия не будет и наступит только тогда, когда количества простой и сложной материи уравниваются. Сложная материя в эфире из него, силою тяготения, выбирается и собирается в комки – в небесные тела. Но в этих последних происходит усиленное разложение материи и она, при взрыве, возвращается отчасти в эфир. В сущности, образуется туманность, состоящая частью из эфира, частью из сложной материи, потому что не вся масса солнца превращается в простую материю, а не более половины ее. Часто довольно и незначительного накопления, чтобы произошел взрыв.

Но тут является возражение. Одно и то же солнце, лучеиспуская и совершая свой цикл бесконечное число раз, отдает энергию в эфирное пространство, т.е. ускоряет движение его атомов. Откуда же берется эта, по-видимому, неистощимая энергия?

Не есть ли тут нарушение первого начала термодинамики или закона сохранения энергии. Да, это было бы так, если бы мы не приняли в расчет темные промежутки солнц, периоды их угасания, когда эта энергия, наоборот, как бы всасывается из эфирной среды в количестве, равном испусканию лучистой энергии в светлые промежутки.

Действительно, когда происходит разложение сложной материи на простую внутри солнц, то энергия должна поглощаться невидимо для нас из окружающей разреженной и более первобытной материи, как это, вероятно, происходит при разложении радия и других радиоактивных тел. Это происходит, как при испарении жидкости: часть тепловой энергии переходит в жидкость из окружающей среды. Есть вибрации, недоступные обыкновенному термометру и не определяемые им. Мы видим только нагревание радием окружающего воздуха, но не

видим проникающих в радий особых вибраций эфира, сообщающих движение электронам, или пополняющим потерю энергии радием.

Некоторые принимают, наоборот, накопление радием энергии при своем образовании в эфире и выделение ее при разложении внутри солнц.

Сущность выйдет одна и та же. В первобытной материи, радий или другое сложное вещество поглощает энергию, а при разложении внутри небесных тел выделяет ее. Последнее даже более вероятно, потому что легче объясняет довольно частые взрывания и появления новых солнц. Если эта энергия уже есть в сложной материи, то очень естественно, что она проявляется более или менее скоро; если же нет, то она должна проникнуть из эфира через толщу громадного небесного тела, что не так-то легко.

Все же, мы знаем, что разложение материи, если и происходит, то чрезвычайно медленно, появление же новых солнц очень обильно. Будет ли соответствовать одно другому? По нашей гипотезе число темных угасших солнц одинаково с числом пылающих. Поэтому, если на 200 миллионов темных солнц в столетие возгорается одно, то каждое темное бывшее солнце должно возникать через 20 миллиардов лет. Промежуток вполне достаточный для взрыва. Но в столетие возникает, вероятно, не одна звезда, а сотни, которых появление, по их слабости, мы не отмечаем. Поэтому, чтобы дожидаться солнечного взрыва, нужно в сотни, а, может быть, в тысячи раз меньше времени, т.е. от 200 до 20 миллионов лет, что также допустимо.

Мы знаем, что разложение 50% радия совершается только в 2 тысячи лет. В центрах солнц возможно существование гораздо более радиоактивных веществ, чем радий, и разложение угасшего солнца в течение миллионов лет становится тогда вполне понятным. Правда, уран разлагается в миллионы лет, а период разложения других элементов еще громаднее или совсем неизвестен, но ведь и данный период разложения звезды достигает, как мы видели, 200 миллиардов лет. В такое время едва ли устоит какое-либо вещество.

Эта гипотеза, как и множество других, не заслуживала бы большого внимания, если бы не повела к определению плотности эфира, подтвержденной мною потом с другой точки зрения.

В виду этого, я еще прошу внимания к моей гипотезе, которая дает ряд интересных выводов, согласующихся с известными фактами.

Если разные массы существуют одинаковое время, то прежде всего должны разрываться мелкие тела, образуя твердую космическую пыль, потом более крупные, далее – небольшие планеты и наконец –

солнца. Причина в том, что малое тяготение в малых телах менее препятствует их раздроблению от накопления взрывающей элементарной материи. Поэтому ее не надо много и не надо для этого большого промежутка времени. Малые тела, выделяя небольшое количество эманации или газов разрываются на твердые частицы, теряющие скорость от сопротивления эфира и падающие по спирали на солнца, планеты и спутники их.

Большие тела образуют и больше газов. Разрываясь, они дают кометы или раздробленные кольца, как сатурновы. Еще больше, как планеты, дают астероиды. Таково может быть происхождение планетовидов между Марсом и Юпитером. До сих пор гипотезу Ольберса мы считали совершенно невероятной; теперь она получила в наших глазах некоторое подтверждение. Но спрашивается, куда девалась масса газа? Может быть через упругость рассеялась, потеряла скорость и упала на Солнце, а может быть, наоборот, давлением лучей умчалась в пространство; может быть, наконец, составила газовые кольца или легкие газы и разреженные атмосферы.

Только большие солнца, при взрыве, обращаются в первобытное туманное состояние. Сначала эти туманности темны и лишь понемногу разгораются, и обращаются опять в солнца. Это объясняет нам, почему новые звезды скоро гаснут, почему иногда после них образуется туманная масса. Но большею частью ее не видно по отдаленности явления.

Возможно, что Землю и другие планеты ждет участь разрыва, обращение в сор и падения на Солнце. Как будто этому должны подвергнуться прежде Земли – Меркурий, Марс и Венера. Сначала они образуют астероиды, потом из них уже получатся более мелкие тела, наконец – пыль и поглощение Солнцем,

Плотность эфира

Перейдем к расчетам плотности эфира на основании нашей гипотезы. Примем, что эфирное пространство, от нашего Солнца до середины расстояния ($P_{\text{сц}} : 2$) между ним и ближайшим солнцем, т.е. альфою в созвездии Центавра, выделило массу материи, равную массе самого оставшегося эфира. Значит, определенный объем эфира мы считаем такой же массы, как наше Солнце с оставшимися темными небесными телами. По нашей же гипотезе, масса светящихся небесных тел равна массе темных. Итак, чтобы узнать массу эфира, мы удваиваем известную массу Солнца ($M_{\text{с}}$).

Следовательно, плотность эфира (π_3) получим, если удвоенную массу Солнца (M_c) разделим на объем эфира до середины расстояния между нашим Солнцем и альфою в созвездии Центавра.

На основании сказанного получим:

$$\Pi_3 = 2M_c : \frac{4}{3}\pi \left(\frac{P_{\text{сц}}}{2}\right)^3 = 2 \cdot \frac{4}{3}\pi \cdot P_c^3 \cdot P_c : \frac{4}{3}\pi \left(\frac{P_{\text{сц}}}{2}\right) = \frac{16P_c^3 \Pi_c}{P_c^3} \quad (1)$$

Здесь (Π_c) есть плотность солнца, равная 1,25. Расстояние от Солнца до альфы Центавра примем в $4\frac{1}{2}$ световых года, или в 43 триллиона ($43 \cdot 10^{12}$) километров. Радиус Солнца равен 680000 километров. Плотность эфира вычислим равной $\Pi_3 = 1 : 13 \cdot 10^{21}$.

Значит, плотность эфира в $13 \cdot 10^{21}$, или в 13 секстиллионов раз меньше плотности воды и в $17 \cdot 10^{18}$, или в 17 квинтиллионов раз меньше плотности воздуха.

Столб эфира, с основанием в 1 кв. дециметр, и длиною в 30 тысяч раз больше, чем расстояние от нашего Солнца до ближайшего собрата (альфа Центавра) весит только 1 килограмм.

Эта попытка определить плотность эфира также гипотетична, как и самая гипотеза, послужившая ее основанием. Но полученная плотность эфира показалась мне по многим соображениям, которые будут приведены далее, довольно вероятной.

Я искал способ проверить ее на более твердых началах. Только тогда можно было придать ей некоторое значение и делать выводы. Да и самая гипотеза примет уже более внушительный вид.

Вот проверка найденной плотности с помощью определения солнечной постоянной.

По Ланглею, она равна 30 большим калориям в минуту, на кв. метр поверхности и на расстоянии Земли. Это число показывает количество теплоты, падающее в минуту, на кв. метр поверхности, освещенной нормально падающими на него лучами Солнца, находящегося от поверхности на расстоянии Земли. В секунду это число составит 0,5 больших калорий, или килограммо-градусов.

Для решения нашей задачи надо знать плотность эфира (Π_3), абсолютную температуру Солнца (T_c), теплоемкость эфира (T_3), радиус Солнца (P_c), расстояние между Землей и Солнцем (P_{3c}) и скорость света (C_c).

Абсолютную температуру Солнца примем в 6000°Ц . Мы смотрим на эфир с кинетической точки зрения, т.е. как на очень разреженный и упругий газ. Его теплоемкость будет обратно пропорциональна его молекулярному весу, или квадрату скорости его молекул. Ско-

рость же молекул пропорциональна скорости распространения лучистой энергии. Она, приблизительно, в миллион раз больше для эфира, в 10^{12} раз больше теплоемкости воздуха (0,17) при постоянном объеме. Спрашивается, можно ли сравнивать лучистую энергию с простым нагреванием. Разница есть, но более качественная. Именно, при нагревании движение молекул беспорядочное; в среде же, несущей лучистую энергию, оно ритмическое, стройное, но также, как и при нагревании, – все атомы участвуют в движении. Для эфира, мы увидим, это справедливо по его структуре. Плотность эфира мы считаем постоянной, не смотря на его волнообразное движение.

Солнечная энергия, падающая нормально на квадратный метр поверхности, будет пропорциональна: плотности эфира, его теплоемкости, теплоёмкости Солнца, скорости света и квадрату отношения $P_c : P_{3c}$.

Конечно, чем больше скорость света, тем больше в единицу времени притечет лучистой энергии на квадратный метр. Но эта энергия, выражаясь у поверхности Солнца 6000°Ц , в отдалении слабеет обратно пропорционально квадрату расстояния.

Поэтому солнечная постоянная ($C_{\text{п}}$) в секунду, на квадратный метр, выразится формулой:

$$C_{\text{п}} = P_3 \cdot T_3 \cdot T_c \cdot C_c \left(\frac{P_c}{P_{3c}} \right)^2 \quad (2)$$

Вычисляя по этой формуле, найдем солнечную постоянную равной $6:13000$ тонно-градусов в секунду, или $6/13$ килограммо-градусов, что очень близко к числу Лангley, определенному опытным путем.

Приходит в голову мысль воспользоваться солнечной постоянной, чтобы вычислить плотность эфира. Найдем, что она равна $1:12 \cdot 10^{21}$ по отношению к плотности воды, или $1:16 \cdot 10^{18}$ по отношению к воздуху.

Мне захотелось еще подтверждения гипотезы, и я нашел способ – это сделать вычислением давления эфира в его массе, которая, конечно, должна быть определенной величины, иначе давление будет беспредельно, если не принять невесомости эфира или его вращения.

Если же принять весомость и вращение, то опять результатом их будет деление беспредельной массы эфира на области, хоть отчасти изолированные еще более разреженной чем эфир материей, или его же очень разреженной массой.

Здесь мы снова приняли эфир за газ и подчинили его тяготению его собственных частей, результатом чего и явилось внутреннее дав-

ление в нем или упругость. Незвестным вращением его мы пока пренебрегаем.

Силу притяжения увеличиваем в 2 раза, так как, по нашей теории, количество сложной материи, т.е. небесных тел – темных, светлых, крупных, микроскопических и молекулярных – равно массовому количеству эфира.

Вообразим сферическую массу эфира и столб его от центра до окружности. Примем пока, для простоты, плотность эфира везде одинаковой (Π_3). Диаметр массы предположим в миллион световых годов. Определим давление в центре этой массы. Если оно получится хоть сколько-нибудь близко к тому, которое мы определили ранее, исходя из совершенно других данных, то гипотеза наша заслужит еще большего доверия.

Давление в центре эфирной массы, очевидно, выразится формулой:

$$D_{ц} = \frac{\Pi_3 P_c}{2} \cdot \frac{M_c}{M_3} \cdot \left(\frac{P_3}{P_c}\right)^2 \quad (3)$$

так как оно пропорционально: плотности эфира (Π_3), радиусу (P_c) сферы, массе сферы (M_c) по отношению к массе Земли (M_3), наконец, – оно обратно пропорционально квадрату относительного размера сферы (P_c) по сравнению с размером сферы Земли $\left(\frac{P_3}{P_c}\right)$

Но $M_c = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot P_c^3 \cdot \Pi_3$, а $M_3 = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot P_3^3 \cdot \Pi_3$, где (Π_3) означает плотность Земли. Выключив (M_c) и (M_3) из предыдущей формулы, получим:

$$D_{ц} = \frac{\Pi_3^2 P_c^2}{\Pi_3 P_3} \quad (4)$$

Здесь радиус сферы равен $P_c = (300 \cdot 10^6) \cdot (31 \cdot 10^6) \cdot \frac{10^6}{2}$, т.е. мы секундную скорость света в метрах помножим на число секунд в году и на половину миллиона лет, необходимых для прохождения радиуса сферы. Теперь получим из формулы, подставив числа:

$$D_{ц} = \frac{1}{28 \cdot 10^8} \text{ тонн на кв. метр.}$$

При одной плотности с воздухом, упругость эфира, судя по скорости распространения лучистой энергии, будет в 10^{12} , или в триллион раз больше упругости воздуха, т.е. составит на кв. метр давление $10 \cdot 10^{12} = 10^{13}$ тонн.

При найденной же малой плотности эфира, которая меньше плотности воздуха в $17 \cdot 10^{18}$, или в 17 квинтиллионов раз, давление эфира

будет во столько же раз меньше и, значит, составит $10^{13} : 17 \cdot 10^{18} = 1 : 17 \cdot 10^5$. Выходит, что истинное давление эфира гораздо больше, чем от столба эфира, который светом проходится в миллион лет. Сравнив оба числа, увидим, что одно больше другого в $\frac{2800}{17} = 165$ раз.

Значит, по формуле 4, нужен радиус сферы в $\sqrt{165}$ раз больше, чем мы приняли. Диаметр ее требует для своего прохождения светом 12,8 миллионов лет. Но не забудем, что упругость эфира от центра к окружности его постепенно убывает, так что требуется сфера еще большего радиуса, чтобы произвести вычисленное нами давление эфира.

Все же это вычисление показывает, что эфир не простирается до бесконечности, потому что тогда и давление его получилось бы бесконечное, чего нет. Но это не значит, что вселенная ограничена. Это только показывает, что она делится на изолированные массы эфира с плавающими в них млечными путями. Если эти эфирные массы не сливаются силою их взаимного тяготения, то этому может препятствовать их поступательное движение. Может быть они соединены более разреженною, чем эфир матернею, а может быть и самым эфиром в высшей степени разрежения. Вероятно, проход лучистой энергии от одной эфирной массы к другой затруднен этим разрежением, и мы не можем ничего узнать с помощью зрения о массах эфира, изолированных от нашей.

Гершель находил, что наше Солнце есть одна из звезд огромной их группы, называемой Млечным Путем. Далее, он находил, что для прохождения его светом нужны тысячи лет, для прохождения же расстояния между соседними млечными путями нужны миллионы лет.

Группа млечных путей составляет более высшую единицу вселенной, для прохождения которой требуются уже десятки миллионов лет. Мы нашли минимум почти в 13 миллионов лет.

По формуле 4 можно также вычислить плотность эфира, если исключить ($D_{\text{ц}}$) и принять известный средний размер эфирной сферы $D_{\text{ц}} = \frac{10^7 P_{\text{э}}}{P_{\text{в}}}$. Из этого и 4-го уравнения получим: $\frac{10^7 P_{\text{э}}}{P_{\text{в}}} = \frac{P_{\text{э}} P_{\text{с}}}{P_{\text{э}} P_{\text{з}}}$, где ($P_{\text{в}}$) есть плотность воздуха.

Является еще мысль проверить плотность эфира с помощью всего нашего Млечного Пути. Для этого берем 1-ую формулу.

Астрономические данные для этого вычисления, конечно, довольно шатки. Мы принимаем в Млечном Пути 200 миллионов звезд,

столько же остывших, каждая, в среднем, величиною с наше Солнце. Продольный размер Млечного Пути считаем в 2 тысячи световых лет. Тогда найдем плотность эфира, очень близкую к ранее определенной.

Можно по той же 1-ой формуле определить размер Млечного Пути, приняв известную плотность эфира из формулы 2-ой. Тогда вычислим продольный размер Млечного Пути в $2\frac{1}{2}$ тысячи световых лет, что довольно вероятно. Можно определить и число звезд Млечного Пути, если бы были известны плотность эфира и размер Млечного Пути. Решение и этой задачи дает результаты близкие к истине.

Резюмируем все сказанное, чтобы потом перейти к физическим и молекулярным свойствам эфира.

Всего естественнее, что эфир есть такая же материя, как и известная нам. Мы уподобляем его газу, очень разреженному, упругому и весомому. Если так, то почему бы не считать эфир родоначальником материи.

В нем и из него образуется сложная материя. В то же время новообразованная сложная материя разлагается на первобытную.

Оба процесса идут одновременно, но процесс соединения сначала преобладает, так как первобытной материи сначала больше. Равновесие наступает тогда, когда количество сложной материи сделается равным количеству простой, т.е. эфира.

Так как прошли бесконечные времена, то теперь это равновесие вероятно наступило. Поэтому мы принимаем массу эфира равной сумме масс темных и светлых небесных тел.

Не то же ли мы видим при разложении, например, паров воды действием жара и при многих других химических реакциях, т.е. определенное отношение между количеством материи сложной и простой!

Мы принимаем, что вся материя подвергается силе взаимного тяготения. Вследствие этого новообразованная материя собирается в комки, комки в кучи и т.д. Освобожденный от них эфир снова возобновляет рождение материи. Вещества же, собравшиеся в солнца, пылают, преобразовывая энергию тяготения в свет. Солнца остывают, гаснут, но в них происходит усиленное разложение сложной материи в простую, так как сложной в них больше. Результатом накопления простой упругой материи в массах сплотившегося вещества будет взрыв этих масс, яркое сияние, как бы образование новых звезд. Но они быстро слабеют, превращаясь в туманную материю, в более простое вещество, даже в эфир, который и получает обратно то, что в течение миллиардов лет скопил в солнца. Только медленно, медленно

туманности снова сгущаются, чтобы образовывать вновь солнечные системы, сиять и затем гаснуть.

Эфир непрерывно дает солнцам сложную материю; погасшие и возникающие вновь солнца, разлагаясь, снова возвращают простую материю в эфир. Получается вечный круговорот материи, вечно возникающая юность вселенной. Это противоречит учению об энтропии, предрекающую уравнение энергии мира, одну и ту же температуру, вечную смерть и успокоение космоса.

Однако наша гипотеза, противореча энтропии, не противоречит природе, но обновляет вечную юность вселенной, которую мы всегда видим. Мир существует бесконечность времен. Если бы учение об энтропии было применимо ко всему космосу, то уже давно бы наши глаза видели мрачную картину угасшей вселенной.

Еще что дала наша гипотеза?

Она сделала понятной явление комет, как бы состоящих из обломков какого-то разрушенного тела. Понятно также и содержание в кометах газов, образовавшихся из эманации при взрыве небесного тела, отца кометы. Гипотеза объясняет происхождение астероидов от одной или нескольких разорвавшихся планет. Она делает ясной происхождение болидов, камней, космической пыли и сора, попадающих на Землю и падающих по спиральным путям на солнца.

Эта гипотеза объясняет накопление радиоактивных, т.е. разлагающихся веществ внутри земного шара. Они готовят и его взрыв. Но взрывы малых небесных тел гораздо легче и требуют меньше времени. Действительно, легче разорвать небольшое тело и одолеть взаимное притяжение его частей, чем большое. Поэтому взрыв малых небесных тел образует твердые обломки и сор, который от сопротивления эфира падает на звезды и поглощается ими. Напротив, чем грандиознее масса небесного тела, тем глубже его преобразование при взрыве.

В крайнем случае, т.е. при достаточно громадных размерах, остывшее солнце целиком превращается в эфир или в еще более первобытную материю.

Не имеют ли тот же источник солнечные извержения и факелы высотой в несколько земных поперечников! Внезапное и величайшее преобразование постигает только сильно застывшие солнца.

Ну а как же человечество и другие разумные существа на планетах! Неужели им суждено погибать жестоко и неожиданно в полном цвету их развития! Нисколько! Еще далеко до взрыва солнца или планеты, несознательных, т.е. неразумных существ на планете уже не бу-

дет, а сознательные найдут способы удалиться к другим солнечным системам и продолжать свое бесконечное совершенствование.

Как все это ни прекраснодушно, а гипотеза все-таки есть гипотеза.

Однако она имеет и некоторое значение, так как натолкнула меня на мысль сделать попытку для определения плотности эфира.

Первая попытка (формула 1-я) гипотетична, как и сама гипотеза.

Вторая — почти научна и в особенности привлекает тем, что не вводит никаких новых принципов, как, впрочем, и сама гипотеза, — ограничиваясь старыми кинетическими построениями.

Вторая формула дает уже надежное число для плотности эфира. Основываясь на нем, с помощью 1-й формулы, можем найти расстояние до ближайшей звезды, или, зная это расстояние, массу нашего Солнца. И то и другое решение подтверждается астрономическими данными и говорит, как в пользу гипотезы, так и к утверждению найденной плотности эфира.

Третья формула может тоже дать плотность эфира при твердости астрономических данных о системе млечных путей. Но их, к сожалению, нет. Эта формула собственно определяет центральное наибольшее давление эфира, которое и согласуется почти с ранее найденным. Но ее лучше употребить для астрономических выводов. В ней известно довольно точно центральное давление эфира, плотность эфира, сила притяжения. Поэтому можно узнать диаметр эфирной массы, окружающей млечные пути. Оказывается, что это масса ограничена и свет проходит ее в 12,8 миллионов лет.

Таким образом, подтверждается величественный взгляд Гершеля на известную нам вселенную, как на совокупность множества млечных путей. Потом он нашел этот взгляд недостаточно обоснованным и потому отрекся от него. Мы его подтверждаем. Вот что можно думать теперь о вселенной. О размерах и свойствах нашего млечного пути знания наиболее определены. Это скопище из сотен миллионов солнц, окруженных бесчисленными планетами. Он имеет вид круглого диска, поперечник которого в 8 раз больше толщины. Кроме млечного пути, с нашей солнечной системой, которая помещается в нем, как капля в море, мы видим с десятков тысяч туманностей. Одни из них, как и звезды, в наибольшем количестве рассеяны вдоль млечного пути и в меньшем — поперек его. Очевидно, они размещены в самом млечном пути, принадлежат ему и представляют или тесно расположенные кучи солнц или газовые туманности, из которых через триллионы лет образуются солнечные системы.

Другие туманности рассеяны более равномерно по небесному своду и потому, вероятно, не принадлежат к нашему млечному пути, а находятся вне его в бесконечности пространств. Их спектр или неясен, или указывает на присутствие солнц, которые никаким телескопом не могут быть рассмотрены отдельно и потому представляются в сумме туманом.

Если допустить верность этого заключения и принять величину нашего млечного пути за средний размер млечных путей, то окажется, что два ближайших млечных пути находятся друг от друга на расстоянии нескольких миллионов световых годов. А так как млечных путей несколько тысяч, то совокупность, или группа их занимает пространство в 10-20 раз больше, т.е. в несколько десятков миллионов световых годов.

Мы это подтвердили, указав и на ограниченность или изолированность эфирной массы, в которой плавают млечные пути. В виду крайнего интереса этого вопроса, привожу тут более точное решение задачи о сферической массе газа.

Решение вопроса о газовой или эфирной сферической массе, подверженной силе притяжения своих собственных частиц.

Вообразим газовую изолированную массу и внутри ее какую-нибудь точку. Обозначим расстояние ее до центра через (P), переменную плотность эфира в этой точке через (Π_3), давление его на кв. метр через (D), тяжесть в той же точке – через (T).

Тогда составим следующие уравнения, основываясь на известных свойствах газов и на известных законах.

$$-dD = \Pi_3 \cdot T \cdot dP \quad (1)$$

$$dT = \frac{M_c}{M_3} \cdot 2 \cdot \frac{P_3^2}{P^2} dP \quad (2)$$

Последним уравнением мы выражаем, что дифференциал тяжести (dT) пропорционален массе слоя (M_c) по отношению к массе Земли (M_3) и обратно пропорционален квадрату его расстояния. В виду того, что на тяжесть слоя влияет, кроме эфира, с равной силою, небесные тела, мы еще удваиваем приращение тяжести. Далее имеем:

$$M_c = \Pi_3 \cdot 4 \cdot \pi \cdot P^2 \cdot dP \quad (3)$$

$$M_3 = \frac{4}{3} \pi \cdot P_3^3 \cdot \Pi_3 \quad (4)$$

Из уравнения 2, 3 и 4 получим:

$$dT = \frac{6 \cdot \Pi_3 \cdot dP}{\Pi_3 \cdot P_3} \quad (5)$$

$$\Pi_3 = \Pi_1 \cdot D \quad (6)$$

В (6) уравнении (Π_1) означает плотность эфира при единице давления. В центре массы $D = D_n$ и $\Pi_3 = \Pi_n$ так что $\Pi_1 = \frac{\Pi_n}{D_n}$.

$$(D_n) \text{ и } (\Pi_n) \quad (7)$$

означают наибольшее давление и плотность эфира в центре.

Выключая из уравнения 1 и 5 (Π_3) посредством уровня 6, найдем:

$$-dD = \Pi_1 \cdot D \cdot T \cdot dP \quad (8)$$

и

$$dT = \frac{6 \cdot \Pi_1 \cdot D}{\Pi_3 \cdot P_3}, \text{ или } \frac{dT}{dP} = \frac{6 \cdot \Pi_1 \cdot D}{\Pi_3 \cdot P_3} \quad (9)$$

Теперь из 9 найдем:

$$D = \frac{\Pi_3 \cdot P_3}{6 \cdot \Pi_1} \cdot \frac{dT}{dP} \quad (10)$$

Из 8 получим:

$$T = \frac{-dD}{\Pi_1 \cdot D \cdot dP} \quad (11)$$

Также из 9, дифференцируя, найдем:

$$\frac{dD}{dP} = \frac{\Pi_3 \cdot P_3}{6 \cdot \Pi_1} \cdot \frac{d^2T}{dP^2} \quad (12)$$

Из 8 и 12 получим, исключая $\frac{dD}{dP}$,

$$\frac{\Pi_3 \cdot P_3}{6 \cdot \Pi_1} \cdot \frac{d^2T}{dP^2} = -\Pi_1 \cdot D \cdot T \quad (13)$$

Из этого и 9-го выведем:

$$\frac{d^2T}{dP^2} = -\frac{6 \cdot \Pi_1^2 \cdot \Pi_3 \cdot P_3}{\Pi_3 \cdot P_3 \cdot 6 \cdot \Pi_1} \cdot T \cdot \frac{dD}{dP} \quad (14)$$

Сокращая и интегрируя, получим:

$$\int \frac{d^2T}{dP^2} \cdot dP = -\Pi_1 \int T \cdot dT = \frac{dT}{dP} = -\frac{\Pi_1}{2} T^2 + n \quad (15)$$

где (n) есть постоянное. Разделяя переменные и интегрируя еще раз, найдем:

$$\int \frac{dT}{n - \frac{\Pi_1}{2} \cdot T^2} = \int dP = \frac{1}{V_{2n \cdot \Pi_1}} L_n \frac{\sqrt{\frac{n \cdot \Pi_1}{2} + \frac{\Pi_1}{2} \cdot T}}{\sqrt{\frac{n \cdot \Pi_1}{2} - \frac{\Pi_1}{2} \cdot T}} + n_1 \quad (16)$$

Если $P = 0$, то и $T = 0$. Следовательно $n_1 = 0$. Из 10 и 15 найдем:

$$D = \frac{\Pi_3 \cdot P_3}{6 \cdot \Pi_1} \left(-\frac{\Pi_1}{2} \cdot T^2 + n \right) \quad (17)$$

Если $D = D_H$, то $T = 0$; следовательно

$$n = \frac{6 \cdot \Pi_1 \cdot D_H}{\Pi_3 \cdot P_3} \quad (18)$$

или, по 7,

$$D = \frac{-\Pi_3 \cdot P_3}{6 \cdot \Pi_1} T^2 + D_H \text{ и } n = \frac{6 \cdot \Pi_H}{\Pi_3 \cdot P} \quad (19)$$

$$T = \sqrt{\frac{12}{\Pi_3 \cdot P_3} (D_H - D)} \quad (20)$$

Теперь можем выключить (T) и (n) из уравнения 16:

$$P = \frac{1}{2A} L_n \frac{A + A \sqrt{1 - \frac{D}{D_H}}}{A - A \sqrt{1 - \frac{D}{D_H}}} = \frac{1}{2A} L_n \frac{V_{\frac{D}{D_H}} + V_{\frac{D}{D_H} - D}}{V_{\frac{D}{D_H}} - V_{\frac{D}{D_H} - D}} \quad (21)$$

Тут

$$A = \sqrt{\frac{3 \cdot \Pi_H^2}{D_H \cdot \Pi_3 \cdot P_3}} \quad (22)$$

Если положить, что давление (D) по близости границ эфирной сферы составляет некоторую часть наибольшего центрального давления (D_H) , т.е., что $\frac{D}{D_H} = n$, то, вместо 21, найдем:

$$P = \frac{1}{2A} L_n \frac{V_{\frac{1}{n}} + V_{\frac{1}{n} - 1}}{V_{\frac{1}{n}} - V_{\frac{1}{n} - 1}} \quad (23)$$

По формуле 22 и прежним данным вычислим:

$$\frac{1}{2A} = 1,6 \cdot 10^{22} \text{ метров} = 1,6 \cdot 10^6 \text{ световых лет.}$$

Коэффициент или L_n , при $n = 2$, равен 1,8, при $n = 100$, $L_n = 6$.
Световой год = 10^{16} метров.

Так что $P = 3,2$ миллиона лет, а во втором случае $P = 9,6$ миллиона световых лет. Диаметр сферы будет от 6,4 до 19,2 световых лет.

Если (H) велико, т.е. давление (D) чрезвычайно мало, то можем в формуле 23 положить $V_{\frac{1}{n}} + V_{\frac{1}{n} - 1} = 2$ и $V_{\frac{1}{n}} - V_{\frac{1}{n} - 1} = V_{\frac{1}{n}}$. $\sqrt{1 - \frac{1}{n}} = V_{\frac{1}{n}} \left(1 - \frac{1}{2n} \right)$.

Подставляя это в формулу и сокращая, получим:

$$P = \frac{L_n(4n)}{2A} \quad (24)$$

Отсюда видно, что, как бы не было велико и мало D_n , радиус сферы хотя и медленно, но возрастает беспредельно. Но это не оправдывается на практике для газов, а значит и для эфира. Из 24 еще получим $e^{2AP} = 4n$ и $n = \frac{1}{4}e^{2AP}$. Это указывает, что разрежение (n) эфира идет чрезвычайно быстро с увеличением радиуса (P) сферы. Положим в формуле (24) $n = 10^{12}$ т.е. триллиону; тогда вычислим $P=46$ миллион световых лет.

Надо бы принять еще во внимание уменьшение скорости частиц эфира по мере удаления их от центра; тогда увидим, что диаметр эфирной массы не превысит 10-20 миллионов световых годов.

Те же формулы интересно применить к определению возможного диаметра газовой сферы, т.е. размера, напр. водородной туманности.

В формуле 22 положим: наибольшая центральная плотность водорода $\Pi_n = 0,1$ плотности воды; при нуле Π это составит около тысячи атмосфер давления: так что наибольшее давление будет $D_n = 11 \cdot 10^3$ тонн на кв метр; плотность Земли $\Pi_3=5,5$; радиус Земли $P_3 = 6366 \cdot 10^3$ метров. Тогда вычислим $\frac{1}{2A} = 7.120.000$ м, т.е. около 7 тысяч километров. Если водородная масса на её границе разрезается в миллион (в 0,001 атмосферы) то $n = 10^6$, $L_n(4 \cdot n) = 15,3$. Следовательно, (по 24), радиус сферы $P=109 \cdot 10^6$ м, т.е. диаметр водородной сферы (до разрежения в 1/1000 атмосферы) составит 218 тысяч километров, или в 17 раз больше диаметра Земли. Из формул 22 и 24 видно, что радиус сферы возрастает пропорционально уменьшению V_{Π_n} и $\sqrt{\frac{\Pi_n}{D_n}}$. Последнее отношение, при постоянной температуре, неизменно. Значит диаметр сферы будет возрастать пропорционально уменьшению V_{Π_n} .

Мы в предыдущем вычислении положили (Π_n) в 0,1 плотности воды. Доведем эту плотность до обыкновенной плотности водорода, тогда V_{Π_n} уменьшится в сто раз, а диаметр водородной сферы будет в 100 раз больше, т.е. дойдет до 22 миллионов километров и будет раз в 15 больше диаметра Солнца.

Если еще температуру газовой массы доведем до температуры солнечной поверхности и положим ее в 6825° абсолютной, или в 25 раз больше нулевой (273 абсол.), то давление центральное (D_n) будет при той же плотности (Π_n) в 25 раз больше, радиус же сферы еще уве-

личивается в 5 раз (см. форм. 22 и 24). Диаметр водородной массы окажется уже в 75 раз больше поперечника нашего Солнца. Границы видимых нами туманных масс находятся в более разреженном состоянии, чем мы положили, поэтому и диаметр их может быть еще гораздо больше.

В виду чрезвычайной прозрачности космических туманностей, даже центральная плотность составляющих их газов должна быть в триллионы раз меньше плотности водорода. Тогда диаметр туманности окажется в миллионы раз больше, чем мы вычислили, т.е. дойдет до 110 триллионов километров, или будет вдвое более расстояния между ближайшими солнцами.

Мы тут указали на возможность существования громадных объемов туманных масс, состоящих из гелия, водорода, корония и еще более разреженных газов.

Представление о плотности эфира. Сопротивление его движению тел. Масса эфира. Ограниченность эфирной среды. Скорость света. Влияния температуры и тяготения небесных тел на плотность эфира. Упругость эфира.

Начнем с плотности эфира. Она в 13 секстиллионов раз меньше плотности воды. Если же будем вычислять ее по солнечной постоянной, то в 12 секстиллионов. Так и примем $(1:12 \cdot 10^{21})$. Она в $11 \cdot 10^{17}$, или с лишком в квинтиллион раз больше плотности водорода. Становится понятным, что эфир своим сопротивлением почти не оказывает влияния на движение самых малых небесных тел. Так, если тело весом в килограмм, теряет в воде половину своей скорости, пройдя один дециметр, то тоже тело в воздухе пройдет – 77 метров, в водороде – 1100 метров, а в эфире – $12 \cdot 10^{17}$ километров, потеряв лишь половину своей скорости.

Это число больше расстояния нашего Солнца от ближайшего собрата (альфа Центавра) в 28 тысяч раз. Оно больше годовой окружности (орбиты) Земли в 1,3 миллиарда (10^9) раз. Значит это тело, весящее килограмм, будет кружиться вокруг Солнца, как планета, более миллиарда лет и потерять при этом только половину своей скорости от сопротивления эфира. То же маленькое тело, направляясь к иным солнцам, может пройти их более десятка тысяч подряд и потерять только малую часть своей скорости. Тело, при тех же условиях, но в 1 миллиграмм весом, величиною, примерно, в 1 куб. миллиметр, пройдет в 100 раз меньше, т.е. мимо сотни солнц, или будет кружиться около нашего Солнца 10 миллионов лет.

Все же такая мелочь, по истечении миллионов лет, от сопротивления эфира, двигаясь по спиральным путям, должна падать на Солнце. Скорость, по законам механики, должна при этом возрасти, по мере приближения к Солнцу, несмотря на сопротивление эфира. Это происходит от перевеса в действии притяжении Солнца, сравнительно с сопротивлением среды.

Понятно теперь, почему части комет, состоя из мелких аэролитов и даже газов, все же двигаются много лет вокруг Солнца, прежде чем рассеяться. Представим себе литр воздуха обыкновенной плотности. И он будет двигаться кругом Солнца в продолжении миллиона лет.

Масса эфира, конечно, также поразительно мала. Представим себе объем эфира, равный объему Земного шара. Надо взять водяной шар с диаметром в 23 миллиона раз меньше, чтобы получить массу, равную массе эфира. Значит водяной шарик в 55 сантиметров весит столько же, сколько эфирный земной шар. Если он и пронизан эфиром, то масса последнего гораздо меньше тонны. Куб. эфира с ребрами в 23 миллиона метров, или в 23 тысячи километров весит только тонну. В нем свободно помещается земной шар. Куб эфира с ребрами в 23 километра весит только 1 миллиграмм. Кубический метр эфира весит в $12 \cdot 10^{12}$ раз меньше миллиграмма, или 12 куб. километров эфира весят один миллиграмм.

Можно ли плотность эфира считать постоянной? Конечно, нет, так как мы принимаем эфир весомым. Это заставило нас также признать эфир разделенным на изолированные области, в противном случае получили бы бесконечное давление, бесконечную упругость и сгущение эфира в очень плотные тела, чего мы не видим. Правда, мы могли бы предположить, что эфир, расширяясь как газ, мог бы наполнить вселенную, как теоретически безгранично расширяются и распространяются планетные атмосферы. Но и с атмосферами в природе этого нет. Значит не может быть того же и с эфиром. Причина, как и в атмосферах, — потеря атомистической скорости под влиянием силы тяготения.

Мы нашли необходимым взять радиус эфирной массы более 12,8 миллионов световых годов, чтобы получить надлежащее давление эфира. Это расстояние по крайней мере в тысячу раз больше диаметра Млечного Пути. Из этого видно, что не только в самом Млечном Пути, в этих сотнях миллионов пылающих солнц, плотность эфира может считаться постоянной, но и гораздо дальше — плотность эфира очень мало уменьшается. Только на границах эфирной массы, обни-

мающей тысячи млечных систем, эфир сильно расширяется и как плотность, так и давление его должны сильно упасть.

Скорость распространения света не зависит от плотности и давления эфира, но только от отношения между тем и другим. Отношение же это, может нарушиться только при уменьшении скорости движения атомов эфира, что несомненно по мере удаления его от центра.

А могучее притяжение гигантских солнц, в тысячи раз больших нашего, а их высокая температура, а холод между звездных пространств!.. – Неужели все это не нарушает плотность и упругость эфира?

Обратим сначала внимание на температуру. Близ поверхности нашего Солнца температура достигает 6.000 град. Газ от этого расширился бы по крайней мере в 20 раз, если нагреть его от обыкновенной экваториальной температуры (27° Цельсия) на 6 тысяч градусов. Мы смотрим на эфир, как на газ. Поэтому и с ним должно бы случиться то же. Но это неверно. В самом деле, молекулы солнечного вещества сообщают эфиру ритмическое движение, которое не повышает температуры. Когда мы сообщаем такое же волнообразное движение воздуху, то температура его также не повышается. Воздух, переполненный всевозможными звуками, не нагревается от этого. Если и совершается нагревание газа, то только тогда, когда прекращается его волнообразное движение. В воздухе оно обязательно прекращается вследствие внутреннего трения, ограниченности среды и массе окружающего и проникающего эфира, который воспринимает эту энергию. В эфире же этого ничего нет. Ритмическое движение просто разносится по всей Вселенной. Только когда оно встречает планеты, то превращается в теплоту, т.е. нагревает газы, жидкости и твердые тела. Ритмическое или волнообразное движение есть правильное механическое движение и как таковое не есть теплота. Теплота, напротив, есть неправильное, беспорядочное движение молекул. Разве ветер, вихри, течения, движение Земли и множество других механических движений повышают температуру! Если движение Земли считать за температуру, то получим колоссальную сумму, превышающую температуру Солнца. В самом деле, годовое движение Земли составляет 30 километров в секунду и превышает движение молекул воздуха в 60 раз, так что оно дало бы им температуру в 3.600 раз большую, т.е. 970.000° Цельсия!

Ясно, что и ритмическое волнообразное движение эфира не есть температура и едва ли переходит в нее без посредства обыкновенной материи. Но так как последняя везде образуется, даже в чистом эфире, то возможно, что в конце концов и механическое волнообразное движение эфира переходит в беспорядочное, т.е. в теплоту.

Действие тяготения на сжатие эфира мы увидим, если обратим внимание на его тяжесть вообще и на тяжесть его при поверхности планет и солнц. Затем надо сравнить эту тяжесть с его упругостью.

Найденная плотность ($1:12 \cdot 10^{21}$) эфира еще ничего не говорит о его весе. Этот вес имеет наибольшую величину к краям огромной изолированной эфирной массы с ее бесчисленными солнцами. В центре ее он минимален, – приближаясь к нулю, как в центре Земли. Удаляясь от центра, эта тяжесть эфира возрастает пропорционально удалению, также, как и внутри всякого равноплотного небесного тела.

Наибольшее притяжение близ периферии найдем по формуле $\frac{M_c}{M_3} \cdot \left(\frac{P_3}{P_c}\right)^2$, так как оно пропорционально массе сферы (M_c) и обратно пропорционально квадрату ее радиуса (P_c).

Можно получить это выражение также из уравнения 3-го. Тогда найдем: $\frac{M_c}{M_3} \cdot \left(\frac{P_3}{P_c}\right)^2 = D_{ц} : \frac{1}{2} P_3 \cdot P_c = \frac{2 \cdot P_3 \cdot P_c}{P_3 \cdot P_3}$. Принимая радиус сферы (P_c) в 12,8 световых лет, найдем, что наибольшая сила притяжения ее, на границах эфира, равна 1:348.000, т.е. в 350 тысяч раз меньше притяжение Земли. В центре и близ центра, даже, во всем млечном пути оно близко к нулю. Эфир на планетах гораздо тяжелее именно в сотни тысяч раз; а на солнцах в миллионы раз. Еще тяжелее целые столбы эфира, простирающиеся от поверхности планет и громадных солнц до бесконечности.

Мы не прибегнем к аналитической механике, чтобы не увеличивать размера этой брошюры в 10 раз, и чтобы не затруднить интересующихся, не посвященных в тайны высшей математики.

Легко интегрированием доказать, что всякий равноплотный и бесконечный столб вещества на планете с переменным тяготением производит на нее своей тяжестью давление такое же, как столб высотой только в радиус небесного тела (P_n) – предполагая для конечного столба тяжесть постоянной на всяком расстоянии от центра планеты (T_n).

Исходя из этой теоремы, легко определить давление (D_3) столба эфира на кв. метр поверхности планеты. Оно будет равно: $D_3 = P_3 \cdot T_n \cdot P_n$, где (T_n) есть тяжесть на поверхности, сравнительно с земной.

Например, для Земли вычислим $T_n = (1 : 2 \cdot 10^{15})$ тонн. Для звезды же, которая гораздо больше нашего Солнца (радиус звезды 10^9 метр) и на которой тяжесть в 4 раза больше, чем на Солнце, найдем $D_3 = 1 : 12 \cdot 10^{10}$.

Теперь сравним это давление от тяжести с упругостью эфира, или с давлением его на кв. метр, независимое от его тяжести.

Мы уже видели, что упругость эфира или давление его на кв. метр очень маленькое, именно в 1.600.000 раз меньше тонны, т.е. равно 0,63 грамма на кв. метр. Но и эта малая величина, сравнительно с найденным давлением столба эфира на громадных солнцах, чрезвычайно велика. Сравнение для Земли дает $(1:1,6 \cdot 10^6) : (1 : 2 \cdot 10^{15}) = \frac{1}{8} \cdot 10^{10}$, а для звезды $(1 : 1,6 \cdot 10^6) : (1 : 12 \cdot 10^{10}) = \frac{3}{4} \cdot 10^5$.

Следовательно, давление от силы тяготения бесконечного столба эфира, в сравнении с его упругостью, как для Земли, так и для громадных солнц, совершенно ничтожно и не может служить причиною заметного сжатия и увеличения плотности эфира.

Стоит только обратить внимание на громадную скорость атомов эфира, чтобы понять невозможность его уплотнения действием тяготения. Самые громадные солнца не в силах удержать молекулы эфира у своей поверхности. Действительно, скорость их составляет около 500 тысяч километров в секунду. Скорость же, необходимая для вечного удаления тел от солнца, около 600 километров. Значит эфирная скорость почти в 1000 раз больше, чем нужно для газа, чтобы он не мог удерживаться притяжением солнца.

Если бы слить все 200 миллионов солнц млечного пути в одно громадное солнце и увеличить эту массу еще в 5 раз, то и тогда бы могучая скорость эфирных атомов одолела чудовищную силу тяготения этого солнца.

Все же абсолютная упругость эфира даже для человеческих сил чрезвычайно мала. Если бы, например, его можно было сжимать, как газ в цилиндре с поршнем в один квадратный метр, то довольно бы было 6 граммов давления, чтобы объем эфира в цилиндре уменьшить в 10 раз, а плотность во столько же раз увеличить. Давление в 0,6 килограмма его плотность увеличивают в 1000 раз.

Но плотность и эта, конечно будет совершенно незаметна даже в сравнении с плотностью водорода. В цилиндре с поршнем в 1 кв. сантиметр эфир бы мог быть сжат, усилием в 60 килограммов, в миллиард раз и при этом его плотность была бы чрезвычайно мала, именно составляла бы $1:16 \cdot 10^9$ плотности воздуха, т.е. была бы в 16 миллиардов раз меньше плотности воздуха. И такой страшно сжатый эфир в 16 тысяч раз легче самого разреженного воздуха в наших приборах. Мы потом увидим, что обыкновенные средства сжатия газов к эфиру неприменимы.

Прозрачность эфира.Его энергия.Иллюзия энергии без массы.

Нет ничего удивительного, что мы видим млечные пути на расстоянии сотни миллионов световых годов. В самом деле плотность эфира так мала, что этот огромный столб эфира, пробегаемый светом в сто миллионов лет, составляет небольшую массу, равную столбу воды в 83 метра, или столбу воздуха в 60 километров. И морская вода, и воздух на таком протяжении достаточно прозрачны. Но ведь в атмосфере столько пыли и водяных капелек, что его непрозрачность вполне понятна. В эфире также рассеяны туманы новообразующейся материи, но это большею частью чрезвычайно прозрачная первобытная материя. Струве, однако, думал, что звезды не могут быть видимы далее 12 тысяч световых лет. Теперь, зная поразительно малую плотность эфира, мы не можем с этим согласиться.

Энергия, содержащаяся в куб. метре эфира двух сортов: энергия, так сказать, постоянная, зависящая от обычной скорости его атомов, и энергия лучистая, возникающая от раскаленного солнца или другого источника.

Энергия постоянная есть живая сила, или половина массы эфира, умноженной на квадрат скорости его частиц.

Но она может быть определена иначе. Энергия эфира, при одном давлении с газом, такая же как всякого газа в том же объеме; но так как упругость эфира в 160 тысяч раз меньше, чем упругость воздуха, то и энергия его, при одном объеме с любым газом, в 160.000 раз меньше. Не принимаем в расчет интрамолекулярную энергию.

Можно, впрочем, и по живой силе судить об энергии эфира. Она равна $\frac{P_3 \cdot C^2}{2 \cdot Y_3} = 1:10^6$ тонно-метров или = 1 граммометру. В этой формуле (C) есть скорость эфирных атомов, а (Y_3) ускорение земной тяжести.

Величина все же заметная; но и эту работу из эфира нет средств извлечь.

Лучистая энергия эфира непостоянна. Мы определим ту, которая содержится в куб. метре эфира, наполненном солнечными лучами на расстоянии Земли. Ее легко получить в больших калориях, разделив солнечную постоянную ($\frac{1}{2}$ большой калории в секунду) на скорость света. Найдем $1:600 \cdot 10^6$ больших калорий, или в единицах механической работы – 0,7 граммо-сантиметра. Мертвая энергия больше лучистой в 142 раза. На расстоянии в 12 раз ближе к Солнцу она уже сравнивается с «мертвой». Еще ближе она ее превышает.

Если мы сравним эту энергию эфира, при одной плотности с воздухом или водою, то получим ужасающую величину. Предположим,

что эфир сжат до плотности воды, т.е. единицы; тогда его мертвая энергия увеличится в $12 \cdot 10^{21}$ раз, т.е. она составит на 1 куб. метр работу, равную $12 \cdot 10^{21}$ граммо-метров, или $12 \cdot 10^{15}$ тонно-метров, что равносильно поднятию 12 тонн (730 пудов) на высоту тысячи миллиардов километров, предполагая постоянную земную тяжесть. Можно еще сказать, что эта работа соответствует поднятию кубич. километра свинца на миллион километров, или тысячи кубич. верст свинца на тысячу верст. Итак, не удивляйтесь малой энергии эфира. Она мала, потому что он имеет трудно вообразимую малую плотность. Еще интереснее выражение этой работы в лошадиных силах. Она равна непрерывной работе 1300 лошадиных сил в течении года. Такова же, как мы увидим, и кинетическая интрамолекулярная энергия сложных тел.

Электромагнитные явления зависят от деформации эфира. А так как его плотность составляет для экспериментатора неизмеримо малую величину, то явления электромагнитные как бы дают особый вид энергии без массы. В сущности, масса есть, так как эфир имеет известную плотность; но она так мала, что рождает иллюзию энергии без массы. И свет, как один из видов электромагнитных явлений, представляет так же видимую энергию без заметной массы. Но и это такая же ошибка, как и безмассная энергия электрических явлений. В древности даже воздух считался без веса и массы.

Свойства газов в применении к эфиру.

Выяснение зависимости скорости молекул от их масс.

Чтобы перейти к эфирным атомам, напомним свойства газов. Не буду доказывать тут то, что уже наукой доказано.

Вообразим азот при температуре нуля по Цельсию и при давлении 10 тонн на кв. метр, т.е. при упругости в одну атмосферу.

Будем изменять давление на этот газ. Во сколько раз увеличим давление на кв. метр его поверхности, во столько раз увеличится его плотность и уменьшится объем. Обратно, при ослаблении давления, уменьшается во столько же раз плотность и увеличивается объем. Выходит, что упругость пропорциональна плотности данного газа. Если в определенном объеме газа он разрежается, то и давление его на единицу площади уменьшается. Если он накапливается, т.е. плотность его увеличивается, то во столько же раз увеличивается его давление на единицу. При уничтожении давления на газ, он должен бы занять безграничный объем; но при сильном сжатии уменьшение объема и увеличение плотности не будет так быстро идти, как возрастание давления.

Теперь пусть температура азота изменяется при неизменной его упругости. Тогда заметим, что объем, занимаемый им, будет прямо пропорционален абсолютной его температуре. Когда, например, мы газ нагреваем от 0° Цельсия, или 273° абсолютной температуры до 2730 абсолютной температуры, то объем газа увеличивается в 10 раз. Если же объем его не может изменяться, то упругость возрастает или падает пропорционально изменению абсолютной температуры.

Все тела при высокой температуре обращаются в газы и следуют, при достаточном разрежении, указанным законом. В этом отчасти выражается единство материи.

Чтобы объяснить эти и разные другие физические и химические явления, предположим о структуре газов следующее.

1. Однородное вещество состоит из одинаковых молекул, или частиц довольно сложного и не вполне известного устройства. Молекулы носятся в пространстве, как кошара, сталкиваются друг с другом и имеют одну и ту же среднюю скорость. Она пропорциональна квадратному корню из абсолютной температуры.

Вычислен средний размер молекул, их среднее расстояние, средняя скорость, средний пробег до столкновения с другой молекулой.

2. Разные вещества, напротив, имеют разные молекулы, разной массы и разной скорости. При одной температуре скорость молекул разных газов обратно пропорциональна квадратному корню из их масс. Значит живая сила, или кинетическая энергия каждой молекулы разнородных веществ одна и та же. Но тут имеется в виду только поступательное движение центра тяжести молекулы, но не его составных частей (интрамолекулярная энергия молекулы также громадна, как и эфира).

Так, если молекулярные массы водорода, азота, эфира и электрона относятся, как числа $1/14$, 1 , $1:10^{12}$, $1:28.000$, то скорости их молекул относятся, как числа 3.7 , 1 , 10^6 , 167 , т.е. скорость молекул азота почти в 4 раза меньше, чем водорода, эфира – в миллион раз больше, чем азота, электрона в 167 раз больше, чем азота.

Кажется, этот закон еще никем не выяснен. Действительно, из механики упругих тел мы знаем, что при центральном столкновении таких не вращающихся тел, равновесие требует, чтобы скорости были обратно пропорциональны массам. В природе мы видим также столкновение и отражение упругих атомов. Почему же не видим и тут этого баллистического правила? Я тут привожу самое из простейших соображений по этому поводу.

Вообразим атом водорода и атом кислорода. Последний в 16 раз массивнее, но скорость имеет только в 4 раза меньшую. Надо доказать, что лишь при этом отношении скоростей получится равновесие, т.е. все останется, в среднем, таким же, несмотря на бездну столкновений. Пусть оба атома двигаются в узкой закрытой трубке, без возможности расходиться, они встречаются в середине ее. Водород дает толчок массивному кислороду, отражается от него с прежнею скоростью, т.е. получает приращение или изменение на удвоенную свою скорость. Кислород же по своей массе, получает изменение скорости в 16 раз меньше водородного, т.е. $1/8$ ($2:16$) водородной скорости. Но прежде чем кислород остановится, приобретет обратную скорость и пойдет до закрытого конца трубки, водород успеет пробежать всю трубку взад и вперед 4 раза и дать всего 4 толчка кислороду, который и получит, в среднем $1/8 \times 4$, или $1/2$ скорости водорода. А так как он имел по другому направлению $1/4$ ее, то получит $1/4$ ($1/2 - 1/4$) 8 обратном направлении. Скорость, значит, остается та же, но с другим знаком.

Тоже самое происходит и при столкновении множества частиц кислорода и водорода. Колебательный путь их в смеси газов одинаков. Кислород при каждом ударе получает изменение в $1/8$ скорости водорода. А так как последний успеваает дать 4 толчка кислороду в одном направлении, то скорость его изменяется на $1/2$ водородной, т.е. получает $1/4$ водородной, но в обратном направлении. Следовательно, его скорость останется прежней лишь переменит направление. Доказательство это кратко, грубо, не точно, но и самое строжайшее приводит к тому же.

3. При одном давлении на единицу площади или при одной упругости, одинаковые объемы разнородных газов содержат одинаковое число молекул.

Иначе сказать, одна молекула любого газа, не только имеет одну и ту же кинетическую энергию, но и занимает один и тот же объем, при условии одного и того же внешнего сопротивления.

Так водород, азот и т.д. содержат в 1 куб. сантиметре, при атмосферном давлении $28 \cdot 10^{18}$ молекул (исправленное число Лошмидта). Считая и эфир одним из газов, мы можем теперь перейти к рассмотрению его свойств.

Свойства эфира. Его атомы.

Плотность эфира мы нашли равной $1:12 \cdot 10^{21}$ плотность воды, или $1:16 \cdot 10^{18}$ плотность воздуха. Эта плотность так мала, что позволяет песчинкам вращаться кругом Солнца миллионы лет. Она делает эфир

прозрачным на протяжении миллионов световых годов. Она же говорит о его чрезвычайно малой массивности.

Упругость эфира, предполагая одну плотность с воздухом, в триллион (10^{12}) раз больше, чем воздуха.

Но абсолютная, или реальная величина этой упругости очень незначительна, именно давление его на кв. метр равно $1:16 \cdot 10^5$ тонн, или около 0,6 грамма на кв. метр.

Если же принять во внимание его поразительно малую плотность, то упругость эта чрезвычайно громадна. Она мешает уплотнению эфира от тяготения самых громадных солнц.

Чтобы объяснить эту упругость, надо по кинетической теории газов, допустить для атомов эфира секундную скорость в $500 \cdot 10^6$ метров, т.е. в 500 миллионов метров.

Это также объясняет громадную энергию эфира, приходящуюся на единицу его массы. Но она совсем незначительна при его истинной плотности. Так энергия этой бешеной скорости, для 1 куб. метра эфира, составляет около 1-го граммометра. Энергия лучистая, на расстоянии Земли, составляет одну сто сороковую этой, но может изменяться от нуля до величины, превышающей самостоятельную энергию эфира. Это – по близости солнц.

Весомость эфира не позволяет ему рассеяться в бесконечном пространстве и поддерживает внутри его известную плотность и упругость. Весомость же ограничивает размеры сферической массы эфира, а невообразимая упругость позволяет ей принять размеры в десятки миллионов световых лет.

Молекула воздуха имеет такую скорость, что поднимается на $12\frac{1}{4}$ километров. Атмосфера же, по крайней мере, в 10 раз выше. Атом эфира в его сферической массе может подняться, принимая во внимание тяготение эфирной сферы, почти на миллион световых годов. Следовательно, радиус эфирной сферы может простираться на 10 миллионов световых лет (вывод приблизительный).

Мы видели, что воздух, при обыкновенном давлении в 10 тонн на один квадрат. метр, содержит $28 \cdot 10^{18}$ молекул в одном куб. сантиметре. Столько же должен содержать и эфир при том же давлении, или упругости. Но истинная или фактическая его упругость ($1:16 \cdot 10^5$) меньше упругости (10 т.) воздуха в $16 \cdot 10^6$. Во столько же раз куб. сантиметр эфира будет содержать и меньше чем воздух молекул. Получим только $7/4 \cdot 10^{12}$ молекул. В куб. миллиметре их будет $7/4 \cdot 10^9$, а в куб. микроне только $1\frac{3}{4}$ молекулы. Значит на куб. микрон эфира придется около двух молекул эфира. В куб. микроне воздуха их будет $28 \cdot 10^6$,

т.е. в 14 миллионов раз больше, чем в том же объеме эфира. В воде и в обыкновенной материи их придется, на один объем с эфиром, в миллиарды раз больше.

Расстояние между соседними атомами эфира составляет 0,8 микрона, или 800 микромикрон. Оно величиною в самую длинную световую волну.

Расстояние ближайших молекул воздуха равно 3 микромикронам; значит, оно в 270 раз меньше, чем у атомов эфира. Между двумя молекулами эфира находятся в ряд 270 громадных молекул воздуха.

Размер каждой из них около 0,3 микромикрона. В жидких и твердых телах молекулы почти касаются. Следовательно, расстояние между центрами соседних молекул жидкого воздуха будет составлять не более 0,3 микромикрон. Это число повторяется в расстоянии 800 микромикрон 2700 раз. Значит между двумя атомами эфира может помещаться несколько тысяч молекул твердого или жидкого тела.

Масса молекулы эфира меньше массы молекулы воздуха в 10^{12} , т.е. в триллион раз. Если бы атомная плотность воздуха и эфира была одна и та же, или если бы объем атома был пропорционален его массе, то диаметр эфирной частицы был бы менее диаметра молекулы воздуха в десять тысяч раз. Во всяком случае, он очень мал в сравнении с размером молекул других веществ. Масса электрона в 2000 раз меньше массы молекулы водорода, и в 32.000 раз меньше молекулы воздуха. Диаметр электрона будет в 32 раза меньше диаметра частицы воздуха. Атомная масса эфира в 30 миллионов раз меньше атомной массы электрона, а диаметр будет в 310 раз меньше электронного.

Молекулярная картина.

(Теория Эйнштейна и Планка).

Теперь мы можем представить себе картину газа, жидкого и твердого вещества и рядом – эфир. Картина эта будет пока лишена движения и представит среднее состояние. Все выразим в одних мерах – микромикронах ($1:10^6$ миллиметров), причем называть эти меры не будем.

Вот воздух (почти азот). Поперечник молекул 0,3. Расстояние между ними в 10 раз больше, т.е. 3.

Вот крохотные электроны, входящие в состав каждой молекулы и носящиеся отдельно, в промежутках между ними. Их диаметр в 32 раза меньше молекул воздуха. Они как горох (электрон) в сравнении с арбузом (воздух). Тут же редко расположенные атомы эфира. Они дальше друг от друга, чем воздушные частицы в 270 раз. Диаметр их

меньше в 10.000 раз воздушной молекулы и в 310 раз меньше электрона. Эфир, электрон и азот рядом представляют то же, что три шарика в 1 миллиметр (маковое зерно), в 31 сантиметр (арбузище или тыква) и в 10 метров (дом трехэтажный). Электроны-тыквы, при своем быстром движении, дают изредка толчки рассеянными маковым зернышком эфира, что и порождает свет.

Мы думаем, что представление о молекуле вещества, как о группе электронов, вращающихся вокруг более крупных атомов, допустимо и мы сейчас его принимаем. Итак, это нечто вроде солнечной системы только со многими тысячами быстро движущихся планет (электронов).

В опытах Майкельсона, Марлея и Миллера (1881-1901 г.) была определена скорость света в воздухе с поразительной точностью. Ремер, Фуко, Физо и другие ошибались или противоречили друг другу на сотни тысяч метров. Ошибка же этих чудесных экспериментаторов не превышала 1-го сантиметра. Эти опыты были точнее опытов известных создателей волновой теории света в миллионы раз. Представьте себе, что астроном определяет расстояние от Луны до Земли и делает ошибку менее, чем в 1 сантиметр. Поверили бы вы таким опытам? Мы поверим. Подобная точность была необходима, чтобы обнаружить присутствие или вообще существование эфира. И что же! Эти изумительные опыты показали, что никакого эфира не существует, так как движение Земли и атмосферы не обнаружило никакой разницы в скорости распространения света в зависимости от его направления. Если бы был эфир, то оказалась бы и разница. Нет разницы – нет эфира. Таков вывод основателей принципа релятивности. Но мы теперь видим, что атомы эфира в сравнении с молекулами воздуха, как маковые зернышки в сравнении с здоровыми тыквами и что эти тыквы расположены в 270 раз чаще, чем атомы эфира.

Можно ли после этого предположить, что атомы эфира не увлекаются громадным числом сравнительно громадных молекул воздуха? Ведь число последних, в одном объеме, в 14 миллионов раз больше, чем атомов эфира! А если он неизбежно должен увлекаться воздухом, то скорость распространения света не может быть иной в том или другом направлении, при опытах в атмосфере, так как эфир должен двигаться вместе с нею. Этот наш вывод совершенно согласуется с мнением Герца, который принимал, что эфир вполне увлекается материальной средой. Не подвергая никакому сомнению опытов вышеупомянутых ученых, мы скажем, что скорость света в воздухе одинакова, независимо от движения Земли, только потому, что эфир не может не

увлекаться атмосферой. Эйнштейн же не мог таким простым способом объяснить одинаковую скорость распространения лучистой энергии во всех направлениях. Чтобы объяснить эту странность, надо было отвергнуть самое существование эфира и основать принцип релятивности с его выводами, поворачивающими к верх тормашками всю современную науку.

Атомистическое строение эфира, редкость и малость его атомов достаточно хорошо объясняют одну и ту же скорость распространения световой энергии в атмосфере, независимо от направления света.

Кинетическое происхождение света. Гипотеза Прута. Объяснение поляризации света и других его свойств.

Молекулу воздуха представим себе размером в пять саженный шар. Но он не сплошной, а состоит из центральных более массивных частей и нескольких тысяч вращающихся вокруг них электронов в виде больших тыкв. Тыквы эти, при полете, встречают маковые редко рассеянные зернышки эфира. Они, получая толчки от электронов, передают эти удары далее другим таким же зернышкам, что и создает видимый и невидимый свет.

Теперь как раз время показать, что лучистая энергия может иметь источником вращение электронов молекулы. Но тут я подразумеваю чисто кинетическое явление, а не электромагнитное.

Известно, что все жидкие и твердые тела начинают светиться слабым едва заметным красным (темно-вишневым светом), начиная с 400-500° Цельсия. Это свойство принадлежит также парам и газам, хотя их свечение и трудно наблюдать, раз трудно заметить свечение твердых тел в десятки тысяч раз более плотных. Удивительное явление: гранит, стекло, глина, железо, платина, свинец, золото — одним словом, всевозможные простые и сложные тела, без исключения, начинают лучеиспускать красным светом, как только их температура доходит до 400-500° Ц.

Отсюда можно сделать заключение, что источник света один и тот же, что какой-то элемент, из которого состоят все простые и сложные тела, служит причиной лучеиспускания.

Мы вспоминаем старинную и отвергнутую гипотезу Прута, по которой все простые и сложные тела состоят из водорода. Погодим защищать эту гипотезу. Прежде посмотрим может ли она обленить описанное странное свечение всех тел, начиная с 400° Ц. Сделаем только оговорку. Уже доказано, что ни водород, ни другие так называемые элементарные тела, не могут быть истинными элементами.

Водород, вероятно, состоит из тысяч электронов, электрон из еще большего множества атомов эфира и т.д.

Мы принимаем водород не за элемент, как Прут, а просто, за составную часть всякого другого тела.

Известно, что молекула водорода, с диаметром в 0,1 микромикрона, состоит из двух атомов; диаметр каждого из них можем принять в $0,1 \times \sqrt[3]{\frac{1}{2}} = 0,08$ микромикрона, не более. Радиус не более 0,04 микромикрона.

Итак вообразим молекулу водорода с диаметром (D_q) в 0,08 микромикрона и один из крайних электронов. Спрашивается, сколько ударов взад и вперед он может причинить крохотному атому эфира, иначе – сколько вибраций или волн он может образовать в секунду. Полученное число должно, приблизительно, дать число вибраций видимого или невидимого света. Число вибраций равно скорости света (C_c), деленной на длину (D_b) волны. С другой стороны оно равно скорости (C_e) электрона, деленной на длину ($\pi \cdot D_q$) его кругового пути. Скорость электрона громадна при его освобождении от влияния материи; но мы допустим, что, пока электрон входит в состав водорода или другого тела, эта скорость подчиняется известному закону массы. Так как масса (M_e) электрона в 2000 раз больше массы (M_b) молекулы водорода, то и скорость электрона будет больше водородной в 45 раз, – вообще она в $\sqrt{M_b : M_e}$ раз больше. Но скорость водорода зависит от абсолютной его температуры. При 0° Цельсия, или 273° абсолютной температуры, она составляет около 1900 метров в секунду. При другой абсолютной температуре (T_n) излучения она будет больше в $\sqrt{T_n : T_0}$. Теперь составим уравнение

$$C_b \sqrt{T_n : T_0} \cdot \sqrt{M_b : M_e} : \pi \cdot D_m = C_c : D_b.$$

И та и другая часть уравнения выражает число излучений волн, или оборотов электрона. Если примем, согласно научным данным, приблизительно,

$$C_b = 1850 \text{ мм}, \quad \sqrt{\frac{M_b}{M_e}} = V_{2000} = 44,7,$$

$$\sqrt{\left(\frac{T_n}{T_0}\right)} = \sqrt{\left(\frac{500 + 273}{273}\right)} = V_{2,8} = 1,68, \quad D_m = \frac{0,08}{10^9} \cdot \pi = \frac{0,25}{10^9}$$

то для первой части найдено число вибраций в $555 \cdot 10^{12}$, или около 555 триллионов колебаний. Выходит, что водород при температуре 500°C испускает наиболее интенсивные желтые лучи.

Значит, красные лучи испускаются водородом при более низкой температуре. Легко вычислить, что при 400°C , число крайних вибраций равно 495 триллионов, что почти точно соответствует красным лучам (484 триллиона). Итак, водород должен бы светиться красным светом при температуре немного меньшей 400°C . Это явление свечения при такой сравнительно низкой температуре едва, едва можно обнаружить только для тел очень плотных. И то темно-красный цвет, вследствие его слабости, едва уловим. Понятно, вследствие этого же, нельзя обнаружить при такой температуре свечение водорода, который, например, в 100.000 раз, разреженнее серебра. Итак, предположив, что все тела составлены, как это думал Прут, из атомов водорода, мы легко себе объясним причину свечения всех простых и сложных тел, начиная с 400°C Цельсия. Водород, входящий в состав этих тел со своими электронами, дает столько колебаний, сколько и красный луч света. Если температура ниже 400° , то получаются только инфракрасные лучи, с большей длиной волны и с меньшим числом колебаний. Если температура выше 400° , то появляются оранжевые, желтые, зеленые и т.д. лучи, – в зависимости от степени повышения температуры. Действительно, при более высокой температуре скорость электронов будет больше, от чего будет больше и число вибраций, значит, выше и преломляемость испускаемых лучей. В каждом атоме водорода находится множество электронов; одни ближе к центру, другие дальше. Вероятно, скорость электронов, в среднем, одинакова. Поэтому ближайшие к центру электроны будут давать больше оборотов и большее число вибраций. Нужно допустить, что принятый нами радиус частицы водорода (0,04) – наименьший. Он выражает расстояние от центра ближайших электронов. Есть, вероятно, электроны далее расположенные от центра. Они одновременно служат источником темных инфракрасных лучей.

Может быть, есть электроны и ближе расположенные, но заметный свет, т.е. максимум его дают электроны на среднем расстоянии 0,04 мк.мк. от центра.

Когда температура повышается, то эти более удаленные электроны дают больше колебаний и производят красные лучи, а ближе расположенные – лучи оранжевые. При еще большем возрастании температуры, оранжевые превращаются в желтые, красные в оранжевые, темные – в красные. Далее, – желтые обращаются в зеленые, оранже-

вые – в желтые, красные – в оранжевые и т.д. Потом появляются все цвета спектров до лучей фиолетовых. Если еще возвышать температуру, то будут, последовательно, появляться ультрафиолетовые лучи все большей и большей преломляемости. При белокалильном жаре (1000°C) появится полный световой спектр. Не совсем ясно, почему, когда абсолютная температура возрастает от $(273+400) 673^{\circ}$ до $1273 (1000+273)$, т.е. вдвое, а скорость электронов в 1,4 (V_2), число вибраций увеличивается не в 1,4, а тоже пропорционально абсолютной температуре, т.е. почти в два раза. В самом деле появляются фиолетовые лучи, волна которых почти вдвое короче волн красных лучей, а число колебаний почти вдвое больше. Это известный закон, зависимости длины наиболее интенсивной волны света от абсолютной температуры тела.

Как объяснить его? Можно, например, допустить, что при высшей температуре, наибольшую силу лучеиспускания обнаруживают электроны ближе лежащие к центру. Чем выше температура, тем скорость электронов больше и тем ближе расположены к центру те из них, которые дают максимум силы света. Вообще можно сказать, что чем больше скорость электрона или выше температура, тем путь или вибрация электрона короче. Причина этого странного явления кроется в нераскрытой еще механике атомного строения молекул.

*Маковые зернышки эфира получают удары от громадных сравнительно электронов во всех направлениях. Одно колебание электрона увеличивает обычную скорость атомов эфира, противоположное колебание – замедляет. Получаются продольные и поперечные волны во всех плоскостях. Так объясняется происхождение поперечных колебаний и связанных с ним известных световых явлений. Предполагая эфир с более мелкими и чаще расположенными атомами, одним словом – жидкостью, трудно было бы объяснить происхождение поперечных колебаний. Френель это предвидел и вот что говорил по этому поводу: *необходимо считать колеблющуюся среду (эфир), состоящей из молекул, разделенных конечными расстояниями* (Современная физика Пуанкаре). Это самое я и имел счастье доказать.*

Как будто тысячи, даже миллионы электронов колеблются даром, лишь изредка встречая эфирную частицу. Но зато все атомы эфира, в виду обилия материальных частиц, должны получить колебания. На куб. миллиметр приходится около 2 биллионов атомов эфира. На объеме с основанием в кв. миллиметр и толщиной в 0,1 микрона (в 4-8 раз меньше длины световой волны) приходится 200.000 эфирных частичек. На площадь с основанием в одну точку (0,1 мм) при глубине в 0,1

микрона получим 2000 эфирных атомов. Понятно после этого непрерывность и правильность световых волн. Мы видели, что в куб. микроне постоянно находятся 2 атома эфира. Но если принять во внимание их громадную среднюю скорость, то в секунду их перебивает в куб. микроне $600 \cdot 10^{12}$, или 600 триллионов штук. Даже в куб. микромикроне их промелькнет в секунду 600 тысяч особей.

Отражение света состоит в отражении ритмического движения эфирных атомов от густо расположенных электронов в жидком или твердом теле. Оно объясняется обычным способом. Также преломление света доказывается иною скоростью его в прозрачных средах. Но тут не играет роль изменение упругости или плотности эфира в прозрачных средах (их и нет), а именно только изменение скорости распространения колебаний. Действительно, входя в среду, атомы эфира, отражаясь от электронов и идя по более длинному ломаному или кривому, но в среднем, прямому пути, испытывают замедление тем большее, чем гуще материя. Этим объясняется то, что с увеличением плотности вещества показатель преломления, в общем, увеличивается.

Общий источник света есть атом водорода. Сцепление, или величина притягательных молекулярных сил. Структура материи.

Мы видели, что один из двух атомов молекулы водорода может и при 400° Цельсия служить источником видимого красного света. Это дало нам основание вспомнить гипотезу Прута об атоме водорода, как элементе сложных тел. Конечно, уже самый атом водорода несомненно составлен из тысяч электронов, а электрон из миллионов атомов эфира и т.д., но мы подразумеваем относительную элементарность атома водорода. Эта гипотеза не только упростила бы взгляд на сложные тела, но и объяснила бы причину, по которой большинство тел начинает испускать видимый свет при температуре 400-500° Цельсия.

Итак, мы немного займемся этим предполагаемым элементом материи, т.е. одним из двух атомов водорода. Диаметр его частицы около 0,1 микромикрона. Диаметр атома будет около 0,08 микромикрон. Элементы его – электроны, описывая крохотную окружность, двигается с поразительной скоростью. Это рождает чудовищную центробежную силу. Последняя оторвала бы электрон от центра, если бы не столь же громадное его притяжение. Что же это за сила притяжения? Принимают за ее причину электрическое притяжение отрицательно заряженных электронов к положительно заряженным центральным частицам молекулы. Но мне это ничего не объясняет. Я

признаю тут механическую силу и мне прежде всего интересно знать ее величину.

Центробежная сила крайнего электрона, равная силе его притяжения к центру, $= C_c = \frac{C^2}{P \cdot Y_3}$, где (C) есть скорость электрона, (P) радиус его движения, а Y_3 ускорения земной тяжести.

Положим: температура $= 0^\circ$ Цельсия $= 273^\circ$ абсолютной температуры, $C = 2000.44 = 88.000$ метров в секунду, $Y_3 = 10$ м., $P = 0,04 \cdot 10^{-9}$; тогда вычислим, что притяжение на единицу массы (тонна) составит $C_c = 8 \cdot 10^{20}$ тонн. Конечно, если принять во внимание крохотную массу электрона, то реальная величина этого притяжения будет незаметно малой силой. Так, приняв массу (M_3) электрона $M_3 = 1 : (28 \cdot 10^{18} \cdot 2000 \cdot 11 \cdot 10^3 \cdot 10^6) = 1.616 \cdot 10^{30}$ тонн, найдем реальную величину для центробежной силы электрона: $M_3 \cdot M_3 = 13 \cdot 10^{-13}$ тонн $= 13 \cdot 10^{-4}$ миллиграммов. Сравним силу всемирного тяготения с этой атомной силой. Приняв атомную плотность водородного атома за единицу, найдем притяжение электрона центром, по закону Ньютона, равным $\frac{1 \cdot P}{P_3 \cdot P_3}$ где (P_3) и (P_3) суть плотность и радиус Земли. Центро-

бежная же сила, или реальное притяжение электрона $= \frac{C^2}{P \cdot Y_3}$. Разделив второе на первое, узнаем, во сколько раз электронное притяжение больше силы всемирного притяжения. Получим $\frac{P_3 \cdot P_3 \cdot C^2}{Y_3 \cdot P^2}$. Приняв обычные данные, найдем, что сила электронного притяжения больше силы всемирного притяжения, при одинаковых условиях, в 170 дециллионов раз ($1,7 \cdot 10^{35}$)!

Мои попытки объяснить тяготение Ньютона и сцепление тел давлением эфира потерпели неудачу. Но сила сцепления, с точки зрения этой громадной, хотя и непонятной молекулярной силы притяжения, становится вполне ясной.

Когда, в твердых телах, атомы сближаются, то сила их притяжения во множество раз превосходит известную силу сцепления самых крепких тел.

Вообразим теоретическое твердое вещество плотности воды, состоящее из атомов водорода. Молекулярное притяжение на единицу массы мы нашли равным $2 \cdot 10^{20}$ тонн. Здесь мы должны принять во внимание только притяжение тонкого слоя вещества, площадью, положим, в 1 кв. метр и толщиной в 0,1 микромикрона. Его масса, в тоннах, равна $1 : (1000 \cdot 10^6 \cdot 10) = 1 \cdot 10^{10}$. Значит на кв. метр сечения наше-

го вещества получим притяжение, или центробежную силу, равную $2 \cdot 10^{20} : 10^{10} = 2 \cdot 10^{10}$ тонн.

Сопротивление на кв. метр сечения самой лучшей стали составляет 10^6 тонн, а приняв в расчет плотность ее, т.е. для плотности воды, это сопротивление составит $0,13 \cdot 10^6$. Сравнив силу притяжения слоя с крепостью стали, видим, что сила молекулярного притяжения в 150 тысяч раз больше крепости стали.

Но, во-первых, притяжение это уравнивается центробежной силой, так что сопротивление разрыву проявляется только постепенно, по мере растягивания тела, во-вторых, близость молекул – их силы значительно парализует, почти уничтожает; так что только некоторая молекулярная неравномерность, подобная кристаллизации, служит причиной не полного исчезновения молекулярных сил. Немудрено, что они уменьшаются в 150 тысяч раз.

Мы видели, что притяжение электронах атому водорода в 170 дециллионов раз сильнее силы тяготения при тех же условиях. Отсюда выходит, что сила сцепления может быть в 100 тысяч раз больше, чем она есть у самых крепких тел. Это отрадный вывод для техники, которая рано или поздно отыщет материалы во много раз более прочные и тугоплавкие, чем сейчас имеет в своем распоряжении.

Но как же объяснить гораздо более ограниченную силу сцепления? Дело в том, что при разрыве тел мы отделяем не электроны друг от друга, даже не атомы, а всего только молекулы или, скорее, целые группы их, имеющие ничтожную скорость их центра тяжести.

Возьмем, например, кислород. Скорость движения его молекул (500 метров) раз в сто меньше скорости движения электронов (50.000 м). Следовательно, центробежная сила их, даже при том же радиусе вращения, в десять тысяч (100^2) раз будет меньше, чем для электрона; если же принять и больший радиус движения кислородных молекул, то центробежная, а значит и центростремительная, или сила сцепления почти сравняется с крепостью стали.

Конечно, пока частицы кислорода имеют поступательное движение, т.е. пока он в состоянии газа или жидкости, то центробежная сила ничтожна и не указывает на значительную силу сцепления. Но когда молекулы соединяются в группы, эта скорость превращается во вращательную, все с более и более малым радиусом, частицы сближаются и силы сцепления должны соответственно расти. Возьмем железо и другие металлы с большим удельным и атомным весом и значит с малою скоростью молекул. Она в 3-4 раза меньше, чем у кислорода. Следовательно, центробежная сила и сила сцепления в 10-15 раз

меньше, чем у кислорода, т.е. она уже сравняется с силою сцепления этих металлов. Конечно, она очень разнообразна и прихотлива. Но она зависит не только от скорости движения молекул и их групп, но еще и от кривизны пути, или радиуса вращения. Это же соответствует плотности атома и его строению.

Мы доказали, что число колебаний электрона в водородном атоме, при 400°Ц , как раз равняется числу световых колебаний красного света. Поэтому мы сочли электрон за причину светового лучеиспускания. Но так как все тела испускают красные лучи при 400°Ц , то отсюда мы вывели, что все сложные тела составлены из атомов водорода. Мы снова возвращаемся к гипотезе Прута, который думал, что все химические элементы сложны и составлены из атомов водорода. В свое время ему возражали тем, что атомные веса не точно кратны паю водорода, и гипотеза была слегка осмеяна и отринута. Мы нашли новое ее подтверждение. Что же касается старинного возражения против нее, то его легко опровергнуть. В самом деле, пусть, например, атом железа не ровно в 56 раз тяжелее атома водорода, а в 56 с дробью. Это легко будет понять, если мы допустим, что атом железа составляется то из 56 атомов водорода, то из 57. Это весьма естественно в виду большого числа атомов, входящих в состав молекулы железа. Тогда на практике можно получить атомный вес с любой дробью, приняв, что известный процент атомов железа содержит 56 атомов водорода, а остальной 57. Но все же атомные вещества большинства элементов кратны весу водорода. Из таблицы химических элементов я вижу между 40 наиболее известными элементами значительные отклонения от кратности только у 12, и те приходятся на элементы с большим атомным весом. Чем меньше атомный вес, тем и отклонения меньше, что ясно и из теории вероятностей.

Но кроме общего закона свечения накаливаемых тел, еще астрофизика говорит за гипотезу Прута. В самом деле, большинство туманностей состоит из водорода и гелия. Спектров металлов не видят в них. Но туманности эти должны обратиться в солнца. Откуда же тогда появятся металлы? Очевидно, что они образуются из соединения атомов водорода или гелия. Сам водород, вероятно, образовался из корония, газа еще более легкого, чем водород и находящегося в солнечной короне.

В пользу гипотезы Прута говорит еще то, что спектр газа зависит от его температуры и что в Солнце мы не видим всех химических элементов Земли. Значит, на Солнце они находятся в состоянии разложения. Например, они могут находиться в виде гелия, водорода и

т.д. С точки зрения нашей гипотезы, относительно образования сложной материи и ее разложения, всякая материя имеет одно начало, не сложнее атомов эфира. Из них составился электрон, который вошел в состав атома водорода. Из последних же составлены атомы и молекулы элементарных и сложных тел. Я уверен, что и атом эфира обладает беспредельной сложностью, но кроме философии о бесконечности времен, для этого нет никаких данных.

Закон скоростей показал нам, что скорость молекул обратно пропорциональна квадратному корню из их масс. Скорость движения центра тяжести частицы может быть очень мала и также энергия этого движения. Но вращательные скорости последних, т.е. наиболее простых или хоть эфирных элементов материи громадны и должны быть равны скорости эфирных атомов. Таким образом, частица эфира, попав в состав сложной молекулы, свою энергию нисколько не теряет. Только движение, удерживаемое неизвестными силами, превращается из поступательного во вращательное, что и сгущает эфир в материю, лишая газоподобной упругости. Выходит, что внутренняя (интрамолекулярная) энергия плотного тела, при одной массе, также громадна, как и эфира. Об ней мы уже говорили. Изменим только выражение этой громады; масса всякого вещества в 1 грамм (1 куб. сантиметр воды) содержит энергии не менее $12 \cdot 10^9$ тонно-метров. Даже миллиграмм материи имеет энергии $12 \cdot 10^6$ тонно-метров, что составляет непрерывную работу лошадиной силы в течении пяти лет. Значит масса вещества в булавочную головку дает работу рабочего в течении 50-ти лет. Но, конечно, эту работу на практике мы извлечь не можем. Когда же она освобождается, по нашей гипотезе, внутри небесных тел, то разрывает их на клочки и обращает в туман. Она сама собой обнаруживается в радиоактивных веществах, если протекает достаточно времени их пребывания в сложной материи.

К сожалению, я обратил особенное внимание на определение плотности эфира другими учеными только тогда, когда уже закончил эту работу. В.Томсон (лорд Кельвин), задолго до моих трудов, нашел минимум для плотности эфира, очень близкой к вычисленной мною плотности светоносной среды. Но описанная мною структура эфира показала, что это не минимум, а действительная плотность, так как все атомы эфира, по их редкости, должны участвовать в ритмическом движении лучистой энергии. Другие ученые находили иные пределы для эфирной плотности. Так Глан (Glan Wiedemann's Annalen. 1879 г.) нашел минимальный предел для плотности эфира в 7000 раз больше, чем я и В. Томсон.

Архив РАН, ф. 555, оп. 1, д. 363 (на титульном листе рукописи
сотрудниками РАН написано: *физика, галиматъя*)
Опубликовано: «Известия Калужского общества изучения природы»,
кн. 3. Калуга, 1919, с. 41-79, а также независимое издание, Калуга,
1919

Гипотеза Бора и строение атома

(извлечение из моей работы от 23 октября 1923 г.)

Предисловие

Основы моей работы

1. Чистая механика Ньютона, даже без упоминания об электричестве.

2. Частицы Вселенной сложны. Таковы молекулы, атомы, электроны, протоны, эфирные частицы и т.д. (Это не только фактически верно, но вытекает из бесконечности прошедших времён – которая и дала сложность материи – даже бесконечную).

3. Принимаю между ними только ПРИТЯЖЕНИЕ (тяготение или молекулярные силы). Отталкивание объясняется движением.

4. Скорости центров тяжестей всех молекул, атомов и более мелких групп обратно пропорциональны квадратным корням из их масс. Закон этот мною теоретически подтверждён и фактически оправдывается на газах и перегретых парах ВСЕХ веществ.

5. Понятие массе – механические (ньютоновское).

6. Волна происходит от конъюгации электронов (аналогия с БИЕНИЯМИ звуков).

7. Времена обращения электронов прямо пропорциональны квадратам чисел, выражающих порядок расположения электронных орбит, начиная с ближайшей к ядру.

8. Различные скорости электронов объясняются различием их масс (см. пункт 4).

9. Электроны в беспорядке двигаются во всех возможных направлениях, но некоторые из них, проходя мимо протона, при подходящей скорости, направлении и расстоянии – удерживаются на круговых орбитах и вращениям образует протонную свиту.

10. Работа относится только к протоводороду.

11. Протоводород (атом водорода) имеет на каждой орбите один электрон, а порой ни одного, т.е. некоторые орбиты иногда пусты.

Следствия основ

12. Подробное объяснение спектра протоводорода.

13. Наиболее вероятен кубический закон притяжения между электроном и протоном. Тогда: а) Соседние электронные орбиты находятся на равных расстояниях друг от друга; в) Скорости электронов обратно пропорциональны их расстоянию до протона; с) Массы электронов обратно пропорциональны квадратам их скоростей.

14. Принятие другого закона делает отношения между расстояниями и массами электронов иррациональными и потому не может быть принято, как неустойчивое.

15. Масса электрона в 1730 раз меньше массы ядра (протона).

16. Интенсивность луча пропорциональна частоте колебаний.

17. Подтверждается закон Вина.

18. Остальное в тексте.

Тут употреблены латинские буквы и обычное греческое π . v_a означает угловую скорость, или число оборотов электрона вокруг ядра в 1 секунду. n есть порядок орбиты, начиная с ближайшей. Указатели внизу $n, n+1, n+n_1$ и т.д. тоже показывают на орбиту, к которой относится величина. t_1 – время, в течение которого совершается одно соединение (конъюгация), или "биение". k есть число биений в течение одной секунды. Каждое биение, по нашей гипотезе, производит одну световую (эфирную) волну. k_1, k_2 и т.д. есть число колебаний (биений) первой, второй и т.д. серии спектральных линий атому водорода. v и M_e – скорость и масса электрона. r – радиус его орбиты (круг). M – масса ядра. k_p – коэффициент притяжения. $F(r)$ показывает во сколько раз уменьшается притяжение при уменьшении радиуса. t_1 и t – время обращения первого электрона и вообще время. c – постоянное. l – длина световой волны. v_f – скорость света. t_a – температура абсолютная.

1. Я не менее, чем другие, сознаю цену новейших открытий и гипотез. Хотя последние и мистичны, т.е. совершенно непонятны с обыкновенной точки зрения, но привели нас к великому и новому познанию. Наука, в своём поступательном движении, как будто не может избежать странного пути. Он неизбежен и может быть иногда плодотворен прямого и ясного.

2. Мои преклонные года, израсходованные силы и более (в данный момент) важные и нужные для человека дела не позволяют мне углубиться в этот вопрос, как бы я того ни желал.

3. Я делаю только попытку направить изучение лучеиспускания и сопряжённого с ним строения атома на дорогу менее мистическую, хотя также гипотетическую. Но, по крайней мере, тут будет доминировать известная ньютоновская механика. Ведь была же она отвергнута гипотезой Эйнштейна, основанной на опытах Майкельсона. Поколеблена точность этих опытов Миллером (сотрудником Майкельсона) и вот мы снова возвращаемся в объятия Ньютона и Галилея. Как часто наука делает такие попятные движения!

4. Гипотеза Бора также заставила нас с печалью отречься от электромагнитной теории света (что не замечается большинством учёных,

которые продолжают признавать электромагнитную теорию). Но гипотеза Бора поставила нам ряд вопросов, откровенно говоря, более мистических, чем знаменитая теория Максвелла...

Какова сущность электричества? Ведь выходит, что оно тоже есть нечто мистическое, так как ни в какой связи со свойствами материи не состоит. Материя сама по себе, а электричество само по себе. Это очень прискорбный дуализм (двойственность)! Нельзя ли совсем избегнуть электрической субстанции, заменив её явлениями движения и тяготения?

Что это за отрицательная сила? В старину думали, что поднятие водорода (в воздух), дыма, тепловых потоков, пробки в воде и т.д. есть нечто отрицательное, противоположное силе тяжести. Но уже прошло два столетия, как выяснилось, что все эти, якобы восходящие, силы рождаются ею же и зависят от неё же, т.е. от тяжести.

Центробежная сила также противоположна тяготению. Она или уравнивает его или превышает, или меньше тяжести. Электрическое отталкивание не есть ли также результат движения? Очень недавно и расширение газов объясняли отталкивательной силой между молекулами. Теперь объясняют её движением газовых частиц.

Если бы скорость Земли или другой планеты увеличилась, то она стала бы удаляться от Солнца и могла бы совсем уйти от него. Неужели мы и это явление будем объяснять мистическим отталкиванием?

Я думаю, что всего натуральнее положительные электрические и другие силы, сближающие тела, объяснять притяжением, а отрицательные – движением. И это не дуализм, потому что притяжение и движение есть нечто единое, неразлучное: без силы не было бы движения, и движение рождает силу (хоть, напр., центробежную).

Нет никакой необходимости признавать электричество за особую сущность. Что может быть страннее этих ядер и электронов, заряженным каким-то мистическим электричеством? Тут, по меньшей мере, двойственность (вещество – особо, электричество – особо). В частных областях наука везде приходит к единому (монизму).

5. В общем, я сочувствую мысли Рутерфорда и Бора, стремящегося объяснить спектры движением электронов.

Атом состоит из ядра (протона) и кружащих вокруг него сравнительно малых тел, которые мы будем называть (как и принято) электронами.

Атомы простых тел располагаются по возрастающему порядку масс. Кроме известных названий (водород, гелий и проч.) они обозначаются номерами (1, 2 и т.д.).

6. В дальнейшем я уже расхожусь с гипотезой, потом что принимаю обычные силы притяжения между электроном и ядром. Но, разумеется, ни коэффициент притяжения, ни сам закон его может и не сходиться с законом ньютонова притяжения.

Ядро атома сравнительно массивно и окружено электронами как Солнце планетами. Ядро притягивает электроны по неизвестному пока закону. Электроны притягиваются друг к другу, но сближению их мешает громадная их скорость и малая масса.

Одним словом, я принимаю небесную механику, совершенно исключая электричество и объясняя его законы движением и притяжением.

7. В этой статье мы не пойдём далее атома протоводорода. Чтобы объяснить его спектр и все его серии, мы отбросим скачки электрона с одной орбиты на все прочие, а допустим, что атом окружён несколькими электронами неизвестных пока масс, совершенно так же, как любая звезда планетами.

8. Допустим также, что времена обращения разных электронов на разных орбитах одной системы пропорциональны квадратам чисел, выражающих порядок расположения орбит (в одной плоскости), начиная с ближайшей к ядру.

В последующей таблице мы выражаем порядок орбит и соответствующие относительные времена обращений разных электронов.

Порядок орбит	1	2	3	4	5...
---------------	---	---	---	---	------

Времена обращения	1	4	9	16	25...
-------------------	---	---	---	----	-------

(по Бору, времена обращения относятся как кубы порядковых чисел).

Пусть электроны, как планеты, двигаются все в одну сторону и находятся в данный момент на одной стороне ядра и на одной с ним линии (в астрономии – соединение, или конъюгация).

Так как притяжение, обыкновенно, убывает с расстоянием от ядра, то угловые скорости ближайших электронов больше, чем удалённых (чтобы угловые скорости были постоянны, надо, чтобы притяжение возрастало пропорционально расстоянию). Поэтому первый ближайший электрон обгоняет второй, но затем нагоняет его сзади (как Меркурий нагоняет Венеру). Предполагает, что от этого соединения (конъюгации) получается первая лучевая волна. Так получаются непрерывно и другие волны, той же длины (потому что конъюгация происходит через тот же промежуток времени).

Но, кроме того, первый электрон нагоняет также и третий (сзади) через определённый промежуток времени (как Меркурий Землю). По-

лучается второй ряд волн, одной и той же, но меньшей длины (как Меркурий скорее нагоняет Землю, чем Венеру). Так первый электрон, нагоняя электроны всех порядков, даёт первую серию наиболее коротких и частых волн (источник более ярких лучей). Это есть группа наиболее преломляемых волн и ярких линий спектра. Длина волн постепенно уменьшается, преломляемость увеличивается, сила ослабевает (от уменьшения частоты колебаний).

Второй электрон, соединяясь со всеми последующими (как конъюгация Венеры с её верхними планетами) образует ВТОРУЮ СЕРИЮ более длинных и менее преломлённых волн. Последовательность этой группы такая же, как и первой. Интенсивность спектральных линий ещё ослабляется. Также ТРЕТИЙ электрон и все остальные, конъюгируя с более удалёнными (верхние планеты) электронами, дают остальные серии, (т.е. группы спектра) протоводорода. Спектральные линии каждой серии, по порядку описания, ослабляются, вследствие уменьшения числа колебаний в секунду.

Возьмём n -ю орбиту электрона. Угловая скорость v_{an} его будет (орбиты, для простоты, полагаем круговыми)

$$9. v_{an} = \frac{v_{a1}}{n^2}$$

где v_{a1} есть угловая скорость первого электрона, или число его полных оборотов в секунду (см. 8).

Угловая скорость следующего электрона будет

$$10. v_{a(n+1)} = \frac{v_{a1}}{(n+1)^2}$$

а вообще

$$11. v_a = v_{a1} : (n+n_1)^2$$

где n_1 есть число, соответствующее порядку орбит после n -ой. Разность угловых скоростей будет

$$12. v_{an} - v_{a(n+n_1)} = v_{a1} * \left\{ \frac{1}{n^2} - \frac{1}{(n+n_1)^2} \right\}$$

Это и есть число конъюгаций (или, по условию, волн) в 1 секунду электрона n -го порядка с электроном порядка $(n+n_1)$.

Напр. n -ый электрон делает 100 оборотов в секунду, а $(n+n_1)$ 20 оборотов. Тогда в секунду получится 80 конъюгаций или 80 волн.

Можно ещё иначе это выяснить. Разделим 1 (т.е. секунду) на разность скоростей. Получим время, через которое происходит одно соединение электронов. Именно:

$$13. t_1 = 1 : \left\{ \frac{1}{n^2} - \frac{1}{(n+n_1)^2} \right\}$$

следовательно, число конъюгаций в секунду составит

$$14. k = 1 : t_1 = v_{a1} * \left\{ \frac{1}{n^2} - \frac{1}{(n+n_1)^2} \right\}$$

Теперь это стало ещё очевиднее.

Итак, число волн k в 1 секунду, т.е. на протяжении 300000 тыс. километров (скорость света) будет выражаться формулой 14 или 12.

Полагая тут $n = 1$, получим такое число колебаний для первой серии волн, атома протонводорода (молекула водорода содержит два атома)

$$15. k_1 = v_{a1} * \left\{ 1 - \frac{1}{(1+n_1)^2} \right\}$$

где n_1 – порядок следующих верхних орбит. Подставляя здесь вместо n_1 ряд натуральных чисел (1, 2, 3,...) получим точнее всю серию. Именно:

$$16. k_1 = v_{a1} * (3/4, 8/9, 15/16, 24/25, 35/36, \dots 1)$$

Тут выражено число колебаний в 1 секунду.

17. Но чем меньше число колебаний, тем длиннее волна и тем слабее она преломляется. Значит, расположение линий первой серии спектра выражается в нём примерно тем же рядом чисел, начиная с наименее преломляемых. Спектральные линии протонводорода должны, понемногу ослабевая (вследствие уменьшения частоты колебаний), сближаться всё более и более, до полного слияния (в пределе).

18. Вторая серия спектра даёт число колебаний

$$k_2 = v_{a1} * \left\{ \frac{1}{4} - \frac{1}{(2+n_1)^2} \right\}$$

или ряд чисел

$$k_2 = v_{a1} * (5/36, 12/64, 21/100, 32/144, \dots 1/4)$$

19. Третья серия будет

$$k_3 = v_{a1} * \left\{ \frac{1}{9} - \frac{1}{(3+n_1)^2} \right\} = v_{a1} * (7/144, 16/225, \dots 1/9)$$

Так же получим числа колебаний и для следующих серий (или групп).

20. Отбрасывая постоянный множитель v_{a1} , увидим, что серии начинаются и оканчиваются таким относительным числом колебаний

1 серия: $3/4 - 1$, 2 серия: $5/36 - 1/4$, 3 серия: $7/144 - 1/9$, 4 серия: $9/400 - 1/16$ и т.д.

Заметим, что высшие серии имеют меньшее число колебаний, большую длину волн и потому меньшую преломляемость. В порядке её, или в порядке длины волн мы должны серии расположить наоборот, именно так:

4 серия: 0,0225 – 0,0625, 3 серия: 0,0488 – 0,1111, 2 серия: 0,0719 – 0,2500, 1 серия: 0,7520 – 1,0000.

21. Отсюда видно, что 4-ая серия захватывает часть третьей, третья – вторую, и только вторая не захватывает первой. Значит менее преломляемые, слабейшие серии более захватывают друг друга и более сливаются. Но дело в том, что захватывающие части так слабы, что плохо различаются спектроскопом.

ВСЁ ЭТО ПРИВОДИТ К ВЫВОДАМ, ВПОЛНЕ ОПРАВДЫВАЮЩИМСЯ НА ОПЫТЕ. Если бы мы приняли другой закон для времён обращения электронов вокруг ядра, то не получили бы тех спектральных линий протоводорода, какие наблюдаются в небесных туманностях. Поэтому принятая гипотеза только объединяет и формулирует порядок расположения спектральных линий. В этом отношении она не выше гипотезы Бора. Но она проще, механичнее и **СВЯЗЫВАЕТ ЧИСЛО ЭЛЕКТРОННЫХ ОБОРОТОВ С ЧИСЛОМ ИСПУСКАЕМЫХ В СЕКУНДУ ВОЛН.**

Принятый принцип их образования напоминает так называемые в акустике "биения". Как известно, два музыкальных тона, очень мало отличающиеся по числу колебаний, дают изредка совпадения волн (интерференция звуков), которые производят периодические усиления тона, называемые биениями. Они легко различаются ухом. Аналогично этим биениям у меня образуются и световые волны. Каждое биение образует волну.

Пойдём далее по этому пути.

Что же заставляет двигаться или кружиться электроны вокруг ядра? Мы предполагаем самое простое: что силы тяготения и инерция двигают электроны. Небесную механику или обыкновенную ньютоновскую механику мы применяем и тут. Коэффициенты притяжения должны быть в квинтиллионы раз выше, чем у небесных тел (см. моя **КИНЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ СВЕТА**, 1919 г.), но и **ЗАКОН** атомного тяготения может быть иной.

Так как масса электронов мала сравнительно с массой ядра, притом предполагается их несколько (на разных орбитах) и они действуют в разные стороны, то учесть их слабое действие на ядро и друг на друга мы бессильны. Поэтому мы примем ядро (относительно электронов) неподвижным (как принимается неподвижным Солнце).

22. Притяжения ядра на электрон равно

$$k_p * M * M_e : F(r).$$

Тут k_p есть притяжение единицы массы такою же единицею на единицу расстояния (принимая абсолютную систему мер). M и M_e -

массы ядра и электрона. $F(r)$ показывает, во сколько раз уменьшается притяжение с увеличением расстояния масс.

23. Центробежная (тангенциальная) сила электрона равна

$$M_e * \frac{v^2}{r} = \frac{(v_a * 2\pi * r)^2}{r} * M_e = 4\pi^2 * M_e * v_a^2 * r$$

Здесь v есть скорость электрона, а v_a есть его угловая скорость, или, вернее, число его полных оборотов в секунду вокруг ядра.

24. Допуская круговое движение, получим равенство

$$4\pi^2 * M_e * v_a^2 * r = k_p * M * M_e : F(r)$$

(см. 22 и 23)

Из него найдём

$$4\pi^2 * v_a^2 * r * F(r) = k_p * M$$

25. Время t обращения электрона вокруг ядра равно (1: v_a)

Следовательно (из этого и из 24)

$$t = \sqrt{4\pi^2 * r * F(r) : (k_p * M)}$$

27. Но время обращения электрона пропорционально квадрату номера его орбиты (см. 8). Следовательно $t = t_1 * n^2$, где t_1 есть время обращения первого ближайшего электрона.

28. Из этого и из 27 найдём

$$r * F(r) = (t_1^2 * k_p * M * n^4) : (4\pi^2) = C * n^4$$

29. Тут $C = t_1^2 * k_p * M : (4\pi^2)$, т.е. постоянное.

Не нарушая законы спектральных серий, мы можем принять самые разнообразные законы притяжения, т.е. вид $F(r)$.

30. Если положим, что $F(r) = r$, т.е. притяжение обратно пропорционально расстоянию, то из 28 получим $r = \sqrt{C * n^2}$

Значит, радиусы орбит будут возрастать пропорционально квадрату порядкового номера n .

31 Если $F(r) = r^2$ (закон электрического, магнитного и астрономического притяжения) то $r^3 = C * n^4$, или

$$r = \sqrt[3]{C * n^4}$$

Значит, радиус тут возрастает несколько быстрее номера орбиты.

32. Если положить $F(r) = r^3$ (притяжение обратно кубу расстояния) то

$$r = \sqrt[4]{C * n}$$

Тут радиус орбит возрастает всего правильнее – пропорционально орбиты n и потому соседние орбиты находятся все на равном расстоянии друг от друга.

Итак, закон притяжения, для удовлетворения линий спектра, может быть, как будто, какой угодно. Чтобы выбрать наиболее вероятный, обратим внимание на скорости электронов.

33. Из 22 и 23 получим

$$M_e * \frac{v^2}{r} = k_p * M * M_e : F(r)$$

откуда

$$v = \sqrt{k_p * M * \sqrt{r/F(r)}}$$

34. Если $F(r) = r$ то $v = \sqrt{k_p * M}$, т.е. в этом случае скорости всех электронов одинаковы.

35. Если $F(r) = r^2$ (обычный закон притяжения) то

$$v = \sqrt{k_p * M : r}$$

или, на основании 31 и 29

$$v = \sqrt{2\pi * k_p * M : t_1 : n^{2/3}}$$

Следовательно, тут скорости электронов убывают несколько медленнее первой степени порядка орбиты n .

36. Если $F(r) = r^3$ то

$$v = \sqrt{k_p * M : r}$$

или, на основании 32 и 29,

$$v = \sqrt{4\pi^2 * k_p * M : t_1^2 : n}$$

Здесь, значит, скорости уменьшаются пропорционально порядку орбиты n . Это согласуется с выводами теории Бора, хотя и совершенно противоречит принятому им закону электрического притяжения.

37. Мы можем принять один из этих законов притяжения и множество других – всё равно спектральные серии объясняются.

Первый закон даёт постоянные скорости, но расстояния электронов возрастают в квадрате. Второй закон имеет преимущество в том, что совпадает с законом электромагнитных притяжений. Но как возрастание радиусов, так и уменьшение скоростей тут очень неправильное. При третьем законе отношения радиусов и абсолютных скоростей очень просты.

Порядок орбит = 1, 2, 3, 4, 5, 6,...

Радиусы = 1, 2, 3, 4, 5, 6,...

Скорости = 1, 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/6,...

Времена обращения, конечно, при всех законах сохраняют одно и то же отношение, именно:

Времена = 1, 4, 9, 16, 25, 36,...

При гипотезе конъюгаций этого уж неизбежно требует фактический порядок спектральных серий. Недостаток третьего закона (кубического закона притяжения) – его разногласие с известными законами притяжения.

38. Пять оснований заставляют нас признать наиболее вероятным закон взаимодействия между частями атома, по которому притяжение обратно кубу расстояния (и, разумеется, пропорционально произведению притягивающихся шарообразных масс). Именно: 1) Сцепление частей тела или сопротивление разрыву, коэффициент которого мало зависит от размера тела. 2) Устойчивость (неразрушаемость) МОЛЕКУЛЫ водорода и других газов и паров. 3) Кратное (простое) отношение электронных скоростей. 4) Равные расстояния между соседними электронными орбитами. 5) Наконец, закон Вина о зависимости между температурой и длиной волны.

Поясним всё это по порядку.

39 (1). Сопротивление при разрыве твёрдых тел происходит от взаимного притяжения молекул, которое не так быстро уменьшается при растяжении вещества (и увеличении расстояния между молекулами), как силы отталкивания, происходящие от вибрационного движения молекул. Наоборот, при сжатии притяжение (сцепление) не так быстро возрастает, как отталкивание атомов, вследствие их движения.

Притяжение материальной точки бесконечной пластиной (или обыкновенной, небольшой, при сравнительно близком расстоянии притягиваемой частицы) по закону Ньютона постоянно и пропорционально её толщине. Поэтому, принимая тело состоящим из пластин, нашли бы, что коэффициент сцепления или притяжения одной части тела к другой сильно бы зависел от толщины тела, чего мы и замечаем. Именно, оно было бы чуть не пропорционально размерам тела по линии, нормальной к площади разрыва, чего мы не видим.

Если же принять кубический закон, то притяжение пластинки обратно пропорционально расстоянию до неё частицы. Так что притяжение возрастает очень медленно с увеличением толщины тела, именно, как логарифм размеров, а потому совершенно незаметно увеличивается с (видимой) толщиной.

Кубический закон хорошо объясняет также и упругость тела при сжатии его и растяжении. Но мы в это сейчас входить не будем,

40 (2). Обратимся к наиболее важному основанию для принятия кубического закона. Это – известное строение молекулы газов из двух или нескольких атомов.

При кубическом законе не может быть устойчивого кругового движения при одном ядре (т.е. в атоме). Действительно, как показывает анализ, электрон, при малейшем наклоне к круговой орбите, будет двигаться по спирали, приближаясь или удаляясь от ядра. Если же будет, например, два ядра на оси, нормальной к орбитам электронов, то круговое движение их (электронов) может быть устойчивым, т.е. они не сойдут без причины со своих орбит. При этом, чем ближе электроны к центру (к оси протонов), тем устойчивость их больше. Так показывают вычисления, которые каждый математик самостоятельно может проверить.

Можно сказать, что известное строение молекулы водорода и многих других газов и паров вызвано, или обусловлено кубическим законом притяжения.

Правда, в небесных туманностях мы находим спектр и протопроводород как будто с одним ядром, но там устойчивость могла быть обусловлена другими неизвестными нам причинами. Ведь и протон не представляет геометрическую точку.

41 (3-4). При кубическом законе скорости электронов выражаются рядом чисел $1, 1/2, 1/3, 1/4$ и т.д. (это согласуется с законом Бора). При других законах притяжения не получается таких простых отношений. Они обыкновенно несоизмеримы (иррациональны). Не может ли эта простота отношений послужить лишним поводом к принятию кубического закона? Не способствует ли это сохранению скоростных отношений?

Прежде всего, поговорим вообще об источнике движения частиц материи. Конечно, оно родилось от тяготения, есть результат его, неизбежно следствие, сущность его и тождественно с ним. Отталкивающиеся частицы разных масс должны иметь скорости, обратно пропорциональные квадратному корню из их масс. Так, если массы выражаются числами $1, 4, 9, 16$, то скорости будут $1, 1/2, 1/3, 1/4$. Я это доказываю в своей КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ СВЕТА, но нигде в книгах не встречал доказательства этого закона. Он подтверждается на газах и перегретых парах, но мы не знаем, подтверждается ли он на частицах эфира и других неисследованных атомах. Теоретически, как я доказываю, должен бы подтверждаться.

Заметим, что закон относится к движению в большой компании, как в газах. Другое дело, если атом находится не в обществе множества подобных, а сталкивается только с одним. Тогда равновесие, или постоянство скоростей каждого требует, чтобы массы были обратны

скоростям. Если, например, скорости 1, 2, 3, то массы относятся к числу 1, 1/2, 1/3.

Но едва ли этот закон, без натяжки, может быть применён к электронам (потому что их окружает бесчисленное множество других частиц, например, атомов эфира, волнение которого рождает свет).

Итак, источник движения ядер, электронов, молекул и всяких тел есть их взаимное столкновение. Это движение не может прекратиться. Оно только регулируется силами тяготения, как у электронов или небесных тел. Нельзя думать, что электроны изолированы от толчков. Они получают их от атомов эфира или других неизвестных частиц.

Мы приходим к тому, что электроны, имея разную скорость, должны иметь и разную массу. На основании предыдущего, если их скорости относятся как 1, 1/2, 1/3, 1/4 то массы должны относиться или как числа 1, 2, 3, 4, или как числа 1, 4, 9, 16.

Последнее вероятнее, хотя и сложнее. Но как то, так и другое указывают на очень понятную причину разных скоростей электронов. Как все простые (элементарные) вещества, по массе кратны массе водорода, так массы разных электронов кратны между собой. Ведь учение об изотопах (веществах разного атомного веса, ин одинаковых химических свойств) вполне подтвердило закон Прута о кратности атомных весов (большинства элементов) по отношению к водороду. Такой же кратностью масс могут обладать и электроны (не могущие состоять, например, из 2 1/3 элементарных электронов).

Но вот вопрос: почему же они (по более вероятной гипотезе) соединяются по 4, 9, 16,.. а не по 2, 3, 4,... На этот вопрос отвечают наши формулы: тогда бы их орбиты были чересчур близки друг к другу и мешали бы свободному их движению. Тогда ещё отношение их скоростей было бы иррациональным, что тоже едва ли способствовало устойчивости их движения. Прибегнем же к формулам.

42. Если бы массы электронов последовательно выражались рядом обыкновенных (натуральных) чисел (1, 2, 3,...) то

$$v = v_1 : \sqrt{n}$$

Имеем (см. 24)

$$4\pi^2 v_a^2 r F(r) = k_p M$$

$$\text{Но так как } v_a = v : (2\pi r)$$

то из предыдущего получим

$$43. r = (k_p * M * n) / (v_1^2 * F(r))$$

Если положим тут $F(r) = r^m$ то

$$r = \sqrt[m-1]{k_p * M * n : v_1^2}$$

т.е. r будет пропорционально $\sqrt[m-1]{n}$

Значит, чем выше m , тем орбиты будут расположены чаще, или ближе друг к другу. В крайности m не менее двух (закон электрического притяжения). Но и тогда r пропорционально n .

Получим

$$n = 1, 2, 3, 4, 5, \dots$$

$$r = 1, 2, 3, 4, 5, \dots$$

Значит, при этом соседние орбиты будут расположены на равном расстоянии друг от друга.

При кубическом законе r пропорционально $\sqrt[3]{n}$. Тогда получим таблицу

$$n = 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5 \quad 6 \quad 7 \dots$$

$$r = 1 \quad 1,41 \quad 1,73 \quad 2 \quad 2,24 \quad 2,45 \quad 2,65$$

Не говоря уже о несоизмеримости отношений, расстояние между дальними орбитами будет чересчур мало. Если будет ещё выше (см. 43), то расстояние между соседними орбитами будет ещё меньше.

Итак, нам остаётся принять, что скорости центров групп обратно пропорциональны квадратным корням из их масс. Если это (подверждённое на опыте и в теории) отринем, то придётся отказаться и от кубического закона притяжений.

44. Наконец, ещё очень солидное подтверждение кубического закона притяжения мы видим в законе Вина, по которому абсолютная температура обратно пропорциональна длине наиболее интенсивной волны спектра. НИКАКИМ ДРУГИМ ЗАКОНОМ, КРОМЕ КУБИЧЕСКОГО, ЭТО ОБЪЯСНИТЬ НЕВОЗМОЖНО.

В самом деле, абсолютная температура пропорциональна квадрату скорости движения частиц. Положим, что скорость электрона увеличилась вдвое. Значит, температура увеличилась вчетверо. Равновесие требует, при увеличенной вдвое скорости, приближения электрона к ядру также вдвое. Но тогда он будет делать вчетверо более оборотов и длина волны уменьшится вчетверо. Выходит, что во сколько раз увеличилась температура, во столько же раз уменьшилась длина волны.

Можно видеть это и из наших формул. Имеем из 24, полагая $F(r) = r^3$

$$45. v = \sqrt{k_p * M} : (2\pi r^2)$$

Но

$$46. \nu = \nu_a * 2\pi r$$

Из 45 и 46 получим

$$47. r = \sqrt{k_p * M} : \nu$$

Из 47 видно, что r обратно скорости, а из 45 – что число колебаний обратно квадрату радиуса. Кроме того, имеем

$$48. l * \nu_a = \nu_f$$

и

$$49. t_a = C * \nu^2$$

Тут l есть длина волны, ν_f - скорость света, t_a - абсолютная температура и C - постоянное. Теперь из 45, 47, 48 и 49 найдём

$$50. l = 2\pi * \nu_f * \sqrt{k_p * M} * C : t_a$$

Что и требовалось доказать.

51. Явления интерференции дают нам длину разных волн. Зная скорость света и длину волны, определяем (по 48) число световых колебаний в секунду.

Физика даёт нам и размер молекулы водорода ($2r$) и других веществ. Также мы имеем и массу (M) атома (ядра). По этим данным и формуле 26 можем вычислить коэффициент атомного притяжения k_p .

52. Известно, что все тела начинают испускать слабые тёмно-вишнёвые лучи при температуре около $500-600^\circ \text{ Ц}$, или при абсолютной температуре $800-900^\circ$. Это значит, что все тела или вещества составлены из одного и того же начала – водорода, как подтвердило учение об изотопах. Это ещё значит, что наибо́льшей, наиболее интенсивный электрон даёт число колебаний, соответствующих тёмно-красному лучу. Число колебаний его будет $\nu_a = 484 * 10^{12}$, длина волны $l = 0,82 * 10^{-8}$. Масса атома водорода $M = 3,28 * 10^{-24}$, $r = 0,04 * 10^{-6}$ мм. По формуле $\nu = 2\pi r * \nu_a$ вычисляем $\nu = 121$ кило. Это, конечно, при температуре красного каления, т.е. при 800° абсолютной. При 0° Ц будет другая меньшая скорость, так как она пропорциональна квадратному корню из температуры. Найдём при 0° : $\nu = 121 * \sqrt{273/800} = 70,7$ кило. Можем теперь узнать массу электрона по отношению к массе молекулы водорода. Скорость молекулы водорода равна 1700 м. Эта скорость меньше скорости электрона при 0° Ц в 41,59 раза. Но скорости частиц обратны квадратному корню из их масс (или массы обратны квадратам скоростей). Следовательно, масса молекулы водорода будет больше массы электрона в 1730 раз ($41,6^2$). Приблизительно то же находим и на других основаниях.

Массы других электронов по порядку будут 4, 9, 16 и т.д. Живая сила их одна та же, но количество движения пропорционально номеру орбиты n . Энергия одного колебания у всех электронов одинакова. Но

так как число колебаний разное, то интенсивность луча пропорциональна числу колебаний.

53. Из формулы 24, полагая в ней $F(r) = r^3$, найдём

$$k_p = 4\pi^2 v_a^2 r^4 : M$$

У нас довольно данных, чтобы вычислить отсюда коэффициент притяжения. Именно, $k_p = 8686 \cdot 10^{20}$. Это есть взаимное притяжение двух граммов на расстоянии 1 сантиметр, выраженное в сантиметрах ускорения. Сравним этот коэффициент с коэффициентом всемирного тяготения. Как известно, он равен, в таких же абсолютных единицах $6,7 \cdot 10^{-9}$. Значит, ньютоново притяжение в 130 квинтиллионов раз слабее на расстоянии одного сантиметра. Но заметим, что оба закона однородны и потому отношение коэффициентов будет зависеть от величины единиц. Например, на расстоянии миллиметра, отношение ещё увеличится в 10 раз.

54. Можно ли считать чем-то общим и единым притяжение молекулярное и небесное, если не только формулировка, но и коэффициенты так чрезвычайно различны? Можно подыскать такую общую формулу всеобщего тяготения, которая при разных параметрах (постоянных) будет давать, приближённо, то тот, то другой закон и с очень разнообразными коэффициентами. Возможно, что и закон астрономического тяготения, и закон атомного притяжения гораздо сложнее, чем мы думаем, и что тот и другой составляют взаимное продолжение, результат одной и той же неизвестной формулы.

55. Легко определить число спектральных линий каждой серии и всех вместе взятых при данном числе орбит. Вообще оно равно

$$(n-1) + (n-2) + (n-3) + 3 + 2 + 1 = n(n-1)/2$$

Например, если $n = 5, 10, 15$ и 20 , то число линий спектра будет 10, 45, 190.

Спрашивается, не будут ли отдалённые и, значит, более массивные электроны мешать друг другу, т.е. притягиваться, сливаться и нарушать систему?

Возьмём, например, 20-ю орбиту. Ближайшие расстояния между ними одинаковы. Двадцатый электрон будет иметь массу в 400 раз больше первого электрона и в 4 с лишком раза ($1730 : 400$) меньшую массы ядра. Влияние должно оказаться несомненное, но учесть его довольно трудно.

56. Нам нет никакой надобности предполагать у каждого ядра во всякий момент полный комплект электронов. Они летят со всех сторон. Большинство, не имея подходящего положения и скорости, пролетают мимо, другие составляют свиту ядра. Одним выбиваются из

этой свиты, другие входят в состав. В течение секунды – миллионы перемен, в результате же – спектральные линии.

При повышении температуры скорость электронов увеличивается. И все электроны оставляют ядро в силу кубического закона (неустойчивость орбиты, которая превращается в спираль. По ней и уносится электрон). Но множество электронов снуют взад и вперёд поблизости ядра. Электроны с подходящей скоростью образуют круговые (устойчивые) орбиты, а с неподходящей – уносятся далее, не присоединяясь к системе (атома). При новой группировке все орбиты, понятно, будут ближе к ядру.

Электроны в системе могут иметь и обратные движения, но тогда они не могут образовывать биения, т.е. волны (т.к. производимые ими колебания в эфире взаимно уничтожаются) и, значит, этот случай не идёт в счёт. Кроме того, не согласное движение едва ли устойчиво, и потому вскоре заменяется более устойчивым.

Верю ли я в свою гипотезу? Немного верю, но, во всяком случае, гораздо больше, чем в гипотезу Бора. Моя гипотеза не только не содержит в себе совершенно непонятных вещей но, напротив, имеет основания давно известные и принятые в мире газов. Вот эти основания:

1. Все частицы (группы) Вселенной, сталкиваясь друг с другом, приобретают скорости, в среднем, обратно пропорциональные квадратным корням из их масс. Внутричастичное движение при этом не принимается во внимание, говорится о движении центра инерции.

2. Все частицы подчиняются тому или иному закону тяготения и подвержены обычным законам механики.

3. Абсолютная температура пропорциональна квадрату скорости определённой (одной и той же) наблюдаемой частицы.

4. Световую волну производит конъюгация (как в астрономии) двух каких-либо электронов одного атома. Конъюгация в оптике также соответствует БИЕНИЮ в акустике. Возможна конъюгация из 3, 4 и более электронов, но они так редки, что составляют невидимый ультракрасный свет, потому что число колебаний очень мало.

Не надо думать, или считать обязательным, что ядро всегда имеет полны, или хотя бы последовательный (5, 7, 8) комплект электронов. Положим, простор, т.е. разрежение газа допускает 10 электронных орбит. Электроны кругом снуют во множестве, но при ядре описывают круговую орбиту, то один 3-й, то 1-й и 5-й, то 7-й, 10-й, то 2-й и 6-й, то три за раз и т.д. В одну секунду триллионы разных декораций. Ведь число оборотов электрона измеряется сотнями миллиардов (10^{12}) в секунду! Даже в одну десятую секунды их десятки миллиардов. Значит,

каждый комплект, в крайности, может состоять из двух электронов, и это не мешает нам видеть полные спектры из сотен линий, так как линии, появляясь то там, то сям, бесчисленное множество раз в секунду, сливаются (по свойству нашего глаза) в один полный спектр.

Поэтому же и особенной путаницы от взаимного притяжения сложных электронов может и не быть.

Водород при обыкновенной температуре не даёт видимых лучей. Даже ближайшие электроны дают недостаточное число колебаний для получения видимого света. Но атом всё же и при низкой температуре должен испускать длинные волны, или инфракрасные лучи. При 500-600° Ц (сжатый водород) производит первые красные лучи от работы двух электронов. Другие комбинации дают тёмные лучи. Но вот температура растёт всё выше и выше. По мере её увеличения всё большее и большее число электронов приходит в ДЕЙСТВИЕ, т.е. они начинают испускать видимые лучи. Легко всегда определить по нашим формулам все спектральные линии – видимые и невидимые – при всякой данной температуре.

Гипотеза эта есть только попытка объяснить очень сложные явления известной механикой, не прибегая к неясным постулатам. Моя гипотеза так же точно выясняет происхождение спектральных линий, как и гипотеза Бора. Можно даже оставить закон квадратного (ньютон) притяжения или принять другой. Только тогда не получится таких простых и подтверждающихся выводов, как при кубическом законе притяжения.

Я не иду далее атома водорода, ибо думаю, что есть вопросы неотложные, которым я охотно посвящу остаток своих сил. Притом молекулярная механика так сложна и требует так много специальных фактических сведений, что с моей стороны гораздо разумнее предоставить продолжение такого рода трудов силам молодым и более подготовленным. Моей же жизни на то и не хватит. Значит, нечего и браться за продолжение.

Архив РАН, ф. 555, оп. 1, д. 323

Основные физические гипотезы

Притяжение разных родов, энергия, сложность, скорость и упругость (25 августа 1933 г.)

Вселенная состоит из точек, взаимно влияющих друг на друга силою тяготения. Общий закон его неизвестен. Известно только, что с уменьшением между ними расстояния, притяжение возрастает весьма быстро. Частные законы его известны. Притяжение это называется — то тяготением, то частичным, то электрическим, то магнитным притяжением.

Эти материальные точки или центры сил проще предполагать равными. Они сами по себе неизменны и вечны. Двигаются от взаимного притяжения. Встретиться не могут, будучи по размерам геометрическими точками. Причина притяжения их неизвестна. Вселенная состоит только из этих точек.

Соединение материальных точек, подобное многократному соединению солнц или планетных систем, образует частицы, называемые атомами, молекулами, клеточками, растениями и животными.

Время бесконечно, сзади и спереди. Поэтому известные нам частицы имеют бесконечную сложность, определённый объём и, вследствие этого, могут встречаться, т.е. стукаться и отталкиваться друг от друга. Усложнение и разложение частиц совершается одновременно. В общем, в течение дециллионов лет происходит усложнение (относительно этого есть особая моя работа).

Совокупность разных атомов, частиц, клеточек и их сочетаний, т.е. растения и животные, составляют материю или вещество. Оно меняет форму, но не уничтожается и не проявляется вновь, т.е. не изменяется в своём количестве. Оно неизменно.

Каждая частица материи определяется временем, пространством и силой, от которой, вероятно, зависит и чувство. (Действительно, вне времени и пространства ничего не существует. Силы и чувства также проявляются всегда. В космосе нет ничего, кроме атомов. Чему же и чувствовать, как не им, или веществу). Материи принадлежат указанные три свойства. Они от неё неотъемлемы. Но так как время всегда и везде есть, так и материя всегда и везде есть. Время бесконечно, значит бесконечно пространство и распространение сил. Ведь время — свойство материи. Встречаем это свойство везде, оно есть признак материи. Следовательно, и материя всегда и везде. Например, один из признаков человека есть речь. Если мы услышим голос человека, хотя бы и не видели его, то значит, есть и человек. Даже речь граммофона указывает на существование человека. Действительно, если бы не бы-

ло человека, то не было бы и граммофона. Также изображение человека на картине или в зеркале говорит о нём. Подобно этому и бесконечность несомненного времени говорит несомненно о беспредельном распространении пространства, сил и материи. Притяжение частиц рождает их сближение. Чем более сближаются частицы, тем более их скорость, т.е. тем более обнаруживается энергия. Если бы хоть две частицы слились, то выделилась бы бесконечная энергия. Но полного слияния быть не может. Вселенная только стремится к слиянию, но достигнуть этого никогда не может. В самом деле, этому слиянию мешает их объём, всё увеличивающаяся скорость и происходящая от того отталкивательная сила.

Движение есть явная энергия, энергия движения как кинетическая, а притяжения – запасная, как потенциальная (возможная). Когда планета удаляется от Солнца, то скорость её уменьшается. Значит, очевидная энергия падает, а запасная растёт. Но явная может опять проявиться в движении, если планета будет приближаться к Солнцу. Также и падающий камень проявляет очевидную энергию и уменьшает запасную, т.е. возможность падения.

Количество той и другой энергии, то есть полная их сумма, неизменна и бесконечна, не только вследствие бесконечности Вселенной, но и по причине возможного непрерывного уплотнения материи. От него происходит сила, от силы – движение, или очевидная энергия. Поэтому материя, сила, притяжение и энергия, в сущности, одно и то же. Нет материи без энергии, и не может быть энергии без материи. Также где есть чувство, там должна быть и материя. И обратно, где есть материя – там есть и чувство, т.е. жизнь. Выходит, что жизнь везде. Только она очень разнообразна в количественном отношении. Насколько разнообразны числа, настолько разнообразна по напряжению и жизнь.

Итак, вся Вселенная и все её части живы, хотя и по разному – в отношении силы или количества.

Каждая частица вещества живёт по-разному, в зависимости от окружающих и влияющих на неё частиц: одна жизнь у водорода, другая – у частицы золота, третья – у частицы воды, четвёртая – у растительной клеточки, пятая – в клетке животного, шестая – в клетках высших существ и так до бесконечности.

Когда движение свободно и прямолинейно, то движущиеся частицы в силу благоприятных условий положения, направления и скорости, сливаются в одну, как бы "планетарную", группу. Тогда скорость центра тяжести системы уменьшается, сообразно увеличению

общей массы. Так, скорость всех известных атомов в шарообразном состоянии обратна квадратному корню из их масс. Например:

массы	100	64	49	25	16	9	1
скорости	1/10	1/8	1/7	1/5	1/4	1/3	1

Имеется в виду, конечно, прямолинейная, или поступательная скорость центра.

Я доказывал ранее, что, с точки зрения механики, это так и должно быть. Скорость известных нам атомов изменяется, примерно, от нескольких метров до нескольких вёрст в секунду – в зависимости от их массивности и температуры. А так как существуют частицы всевозможной массы, от нуля (предел) до определённой величины, то и скорости центров также разнообразны. Мы имеем в виду поступательную или прямолинейную скорость. Вращательная же, которая всё более и более приковывает вещество к месту, т.е. криволинейная скорость истинных элементов материи, может быть одна и та же.

Когда материя разлагается на мельчайшие части, то получаются громадные прямолинейные скорости. Тут преобладает энергия, а не масса. Чем глубже разложение, тем это преобладание поразительнее. В пределе такая материя представляет одну энергию. Чем же массивнее её частицы, тем заметнее материальность, т.е. масса, а не заметная энергия прямолинейного движения, хотя внутриатомная остаётся такой же громадной. Вот почему в силу несовершенства орудий измерения современный учёный разделил сущность Вселенной на массу и энергию. В математическом смысле это неверно. Как бы велика ни была энергия, но без массы она немыслима. Энергия есть та же масса и может опять дать её, т.е. известное нам вещество, если произойдёт соединение (синтез) элементов.

Чем сложнее атом, т.е. чем он массивнее, тем прямолинейное движение его слабее, тем, следовательно, меньше упругость, потому что она зависит от величины поступательного движения. А чем меньше упругость, тем более преобладает притяжение и, стало быть, больше плотность вещества, которое состоит из атомов или молекул.

Описанные выше свойства материи (притяжение разных родов, соединение, разложение и зависимость материи от поступательной скорости и сложности частиц) объясняют механическую сторону Вселенной, т.е. её периодичность, т.е. непрерывное погасание и возрождение солнц и планетных систем. Благодаря этому, в общем, состояние Вселенной никогда не изменяется, она никогда не умирает, не погасает, а вечно цветёт солнцами, планетами и жизнью. Она вечно юная или мужественная – в полном расцвете сил. Она бессмертна не только

в отношении постоянства материи и сил, но и в отношении всегда бурной её жизни – органической и неорганической.

Теперь мы можем объяснить непрерывное возникновение и непрерывное угасание солнц, т.е. постоянство механической жизни или вечной кипучей деятельности Вселенной. (См. мои труды Монизм, Образование солнечных систем, Любовь к себе и другие).

Архив РАН, ф. 555, оп. 1, д. 352

ОГЛАВЛЕНИЕ

Кинетическая теория света 3

Сущность работы

Возникновение новых звезд или солнц. Образование сложной материи. Разложение ее. Вечная юность Вселенной. Выводы.

Плотность эфира. Две проверки. Подтверждение гипотезы и резюме.

Решение вопроса о газовой или эфирной сферической массе, подверженной притяжению своих собственных частей.

Картина плотности эфира. Сопротивление его движению тел. Массивность эфира. Ограниченность эфирной сферы. Скорость света. Влияние температуры и тяготения небесных тел на плотность эфира. Упругость эфира.

Прозрачность эфира. Его энергия. Иллюзия энергии без массы.

Свойства газов в применении к эфиру. Выяснение зависимости скорости молекул от массы их.

Свойства эфира. Его атомы.

Молекулярная картина. Теория Эйнштейна и Планка.

Кинетическое происхождение света. Гипотеза Прута. Объяснение поляризации света и других его свойств. Френель.

Общий источник света есть атом водорода. Сцепление или величина притягательных молекулярных сил.

Структура материи.

Гипотеза Бора и строение атома 43

Основные физические гипотезы 60

Циолковский Константин Эдуардович

Строение вещества и света

Научное издание

Общество с ограниченной ответственностью
«Научно-издательский центр «Луч»

Редактор М.Ю. Симаков

Для переписки: Mr.Logic@list.ru, составитель А.Н. Маслов

Подписано к печати 12 апреля 2019 года. Формат 60*90/16, объем 4 п.л.,

Печать цифровая. Тираж 100 экз.

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами
в ПАО «Т8 Издательские Технологии»

109316, Москва, Волгоградский проспект, д. 42, корпус 5 .

Тел: 8 (495) 322 38 30 www.t8print.ru