

Волков Ю.В.

Черняев А.Ф.

Гравитация и антигравитация

Сборник 3

Москва 2005

В сборник вошло несколько работ, относящихся как к гравитационной тематике, так и к вопросам в той или другой форме соприкасающихся с гравитацией. Только статья по электризации облаков несколько выделяется из тематики.

Сборник состоит из двух разделов. В первый раздел вошли уже опубликованные в журналах «Аспирант и соискатель» и «Актуальные проблемы современной науки» работы Ю.В. Волкова, во второй раздел работы А.Ф. Черняева. Работа «Гравитационная прецессия гироскопа Лагранжа», написана почти двадцать лет назад в соавторстве с Д.В. Черняевым, однако впервые публикуется в этом сборнике.

© Ю.В. Волков, А.Ф. Черняев, 2005.

Волков Ю.В.

Раздел 1

ОБ ИЗМЕНЕНИИ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВОДЫ ПРИ ПЕРЕСЕЧЕНИИ ЕЮ ГРАВИТАЦИОННЫХ СИЛОВЫХ ЛИНИЙ

Известно, что вода изменяет свои физические свойства при пересечении магнитных

силовых линий [1], что находит применение в технике и медицине [2]. В связи с этим

можно поставить вопрос о том, не изменяются ли свойства воды при пересечении силовых

линий гравитационного поля? Ввиду полностью неудовлетворительного состояния теории ответ может быть получен только экспериментально. Цель настоящей работы – сообщить о некоторых (предварительных) результатах в этом плане. В качестве прибора для исследований использованы сдвоенные часы – одни механические, наполненные водой и отрегулированные для правильного хода, другие – электронные с точностью индикации .01 сек на жидкокристаллическом табло. Часы с водным наполнением показывают сильную зависимость своего хода от качества воды-наполнителя, что и используется в опытах. Использованы два вида воды: московская водопроводная (МВ) и вода с Аквадиска [3] – (АВ). Процедура включала отсчеты по пять однотипных измерений после каждой обработки. См. данные табл. 1 и 2 .

Табл. 1

МВ	М1	М3	М30	МГ
96	97	96	93	106
94	96	93	92	111
97	97	95	94	114
99	98	95	92	121
96	95	93	96	102

Табл. 2

АВ	А1	А3	А30	АГ
100	184	102	108	233
111	94	104	108	292
109	106	103	109	210
97	103	104	111	313
100	90	104	118	132

Первый столбец – контрольные измерения, второй – после 1 мин воздействия ультразвуком (аппарат БИОНИКА), третий – трех

минут обработки ультразвуком, четвертый – то же, после 30 мин действия ультразвука, пятый столбец (индекс Г) получен в результате измерений с водой, которая «падала» с высоты 60 см (на открытом воздухе) 30 раз (см. [2]). Если ультразвук приводит, скорее, к деструкции комплексов, то падение в гравитационном поле явно меняет свойства воды и сильно (причем изменения обработанной магнитным полем воды явно больше). Т.к. цифры в табл. – это секунды, то пребывание воды в «невесомом состоянии» показывает замедление хода времени на одно и той же «дистанции». Существует, однако, мнение, что все изменения при такой обработке – это результат «насыщения воды кислородом» [2]. Для проверки последнего утверждения нами поставлен другой опыт (см. табл.3-4).

Табл. 3		Табл. 4	
МВ	МГ100	АВ	АГ100
99	108	102	194
98	132	115	310
100	171	106	273
93	163	108	100
92	143	114	102

В этих таблицах также первый столбец – это контрольные промеры исходной воды, а последний столбец – промеры после обработки. Процедура обработки на этот раз включала стократное падение с высоты 60 см воды, запечатанной в закрытом пластмассовом сосуде, исключающем контакт воды с воздухом. Как видно и в этом случае ход времени у обработанной воды замедленный.

О КИРАЛЬНОСТИ В ЭЛЕКТРОДИНАМИКЕ?

Вопрос, вынесенный в заголовок, чрезвычайно интересен. Он подвергает сомнению «святая святых» современной теоретической физики – электродинамику Максвелла! Нет, физики не революционеры – они консерваторы. Почему же тогда «приходится» этот вопрос ставить? Автор – физик, и работал в области физики ядра и ускорителей частиц, безусловно знает сколько опытов подтверждали теорию Максвелла... тем удивительнее утверждение, что «северный магнитный полюс иначе действует на животных и растения, чем южный магнитный полюс» [4]. Точнее говоря, иначе действует вода, подвергнутая действию одного магнитного полюса.

К сожалению, здесь нельзя отмахнуться: мол «эти биофизики – большие выдумщики, - мало ли что им могло померещиться...». Опыты ставились многократно и подтверждали друг друга. Но в уравнениях электродинамики нет разницы от того какой полюс южный или северный действует на воду. Чтобы отразить эту разницу необходимо что-то добавить к гамильтониану КЭД. Например, это может быть такое слагаемое: $(\theta \dot{\alpha}/16\pi)F\dot{\alpha}\beta F\gamma\delta \varepsilon[\alpha\beta\gamma\delta]$, которое CP- нечетно. Т.е. можно поступить так как уже поступали, столкнувшись с не сохранением четности в слабых взаимодействиях. Теория продольно – поляризованных фермионов была впервые сформулирована Вейлем в 1929 г. В то время она была отвергнута из-за ее зеркальной асимметрии и возрождена в V-A теории . Доктор Дэвис в 1936 г во Флориде, возможно, первый столкнулся с фактом различия в действиях N и S полюсов сильного магнита на живое вещество (и воду). Альберт Рой Дэвис (1915-1984), американский ученый канадского происхождения, исследовал два различных энергетических поля, присущих магнетизму. Сейчас его труды известны во всем мире. Но ... они несовместимы с теорией магнетизма по Максвеллу. Дэвис не писал теоретических работ по физике, но так как он представлял себе магнитные силовые линии, на языке современной теории называется $SU(2)_l * SU(2)_r$ симметрией. Если «спин» направлен против импульса, спиральность называется левой (l), если по импульсу, то – правой (r). Гамильтониан КЭД разбивается на два симметричных слагаемых, одно из которых содержит «левые» частицы, а другое – «правые». Каждое из слагаемых обладает своей симметрией, так что полный гамильтониан инвариантен относительно произведения $SU(2)_l * SU(2)_r$. Поскольку \mathbf{H} в теории Максвелла – это аксиальный вектор, то указанная симметрия требует введения еще и векторных \mathbf{H} . Это странно, но именно это и открыл доктор Дэвис в 1936 г (случайно ... как часто бывает). Вода несет на себе определенное качество и при попытках изменить его на противоположное вода принимает аномальные свойства, о которых мы писали в предыдущих статьях. КЭД сыграла выдающуюся роль и без нее немыслима современная электроника и техника, но для того, чтобы перейти на новый уровень и выйти в космос, наука должна шагнуть вперед к гамильтонианам с новой симметрией.

О МАГНИТНЫХ ЗАРЯДАХ

Пока современная физика занимается поиском новых частиц на ускорителях и в космических лучах, из тех же источников черпаются сведения о новых свойствах частиц уже известных, теоретики позволяют себе пофантазировать в определенных рамках... Пример. П.Дирак, наблюдая сколь симметричны уравнения Максвелла относительно электрических и магнитных зарядов (монополей). Поиски ничего не дают. Опыты Эренхафта (1910, 1942, 1951) категорически отвергаются, т.к. они не вписываются в теоретическую модель Дирака и не подтверждаются на ускорителях. Их подвергают «гипер»- критике в отношении качества «чистоты» эксперимента... Но наука не исчерпывается ни теоретической физикой ни физикой ускорителей. Есть, например, бурно развивающаяся область науки - магнитобиология. Например, в книге [4] в разделе «Воздействие магнетизма на клетки» написано буквально следующее: «Существование бактерий, чувствительных к магнетизму, было открыто в 1975 г ... Позднейшие исследования подтвердили наличие в этих бактериях частиц, обладающим магнитным зарядом. Например, некоторые бактерии, живущие в речном иле, в обычных условиях обитают у дна, однако, если они подвергаются воздействию магнитного поля, направленного иначе, чем земное, они поднимаются на поверхность. Более того, донные бактерии, обитающие в Южном полушарии... при переносе их на север,.. начинают всплывать на поверхность воды.» Вообще, согласно многочисленным исследованиям, южный полюс ускоряет все процессы эволюции и роста, а северный – замедляет их. Физика никак не предсказывала и не описывала таких эффектов (к сожалению). Факты магнитной асимметрии в отношении действий полюсов N и S обоснованы солидно и каждый желающий может их проверить [4]. Но, ведь, и физика представляет собой могучую систему знаний, обобщенных теоретически и основанных на громадном экспериментальном материале. Более того, уравнения Максвелла обладают такой симметрией, которая просто призывает ввести магнитные заряды и магнитные токи. В таком дополнении, по существу, не будет ничего нового... Дирак это и попытался сделать. Но вот в попытке сочетать квантовую и классическую

физику, он где-то пошел слишком далеко... Так что же? Пока физики ищут монополи Дирака на ускорителях, микробы их находят в речном иле и встраивают в свою клетку, чтобы погружаться на дно или всплывать, смотря по тому, что им надо? Давайте вспомним. Вода – состоит из диполей, которые в электрическом поле будут выстраиваться, соединяясь в линии (нити) а в магнитном поле, благодаря циклотронному эффекту, эти диполи станут магнитными диполями и тоже будут выстраиваться. Зарядами обладают лишь концы этих линий – электрические - «электрическими», а магнитные - «магнитными». В пределах объема самой среды, эти заряды – «свободные». Скорее это не частицы, а «квазичастицы». Их свойства будут отличаться от свойств свободных частиц. Также будут отличаться свойства положительных и отрицательных «зарядов». Это и объясняет разницу в действии N и S полюсов. Поиск таких «монополей» на ускорителях – бессмыслен. Наличие у молекул сразу двух характеристик – дипольного и магнитного моментов – позволяет понять (и объяснить) CP- нарушение, и не симметрию времени. Нам кажется очень удивительным факт, что П.Дирак, после достижения пенсионного возраста, переехал из Лондона во Флориду (1969), как раз там жил и работал человек, открывший разницу в действии N и S полюсов магнита (1936 г), – Альберт Рой Дэвис (1915 – 1984). Первый – неумоимо «изобретал» уравнения, а второй – почти против воли делал «великие опыты».

Как будто «судьба» «хотела»... свести эти две способности - в одно «целое»...

О МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФОРМЕ РАКОВИН УЛИТОК И ГАЛАКТИК

Геология изучает земные слои, которые сформировались в далеком прошлом. Еще в прошлом веке делались попытки исчисления геологического времени на основании периодической смены систематических групп древних организмов. Отрезки геологических разрезов, в пределах которых древние морские животные оставались одинаковыми, называются зонами. Продолжительность периодов и эпох может быть измерена количеством зон [5]. Условия

обитания организмов определяются климатом и меняются с изменениями климата [6,7]. На протяжении около 1 млрд. лет оледенения, по видимому, повторяются через каждые 190 – 200 млн. лет. Есть предположение, что оледенения наступали тогда, когда Солнечная система находилась на участке орбиты, расположенном наиболее далеко от центра Галактики [8]. Одна из задач геологии – изучить тепловую палеоклиматическую зональность космического (галактического) года. Наша Галактика принадлежит к типу спиральных галактик и делаются попытки дать математическое описание их формы [8]. Уравнение логарифмической спирали записывается в виде: $lg r = lg r(0) + c\kappa\varphi$, где $c = \pi/180$ и $\kappa = ctg \mu$. Здесь μ – характерный угол между радиусом вектором точки спирали и касательной к ней. Для определения параметров спирали намечают точки видимой оси спиральной ветви и по методу наименьших квадратов находят значения величин. Данвер (Danver C) [], нашел, что в среднем $\mu = 73^\circ,4$ в пределах $54 - 86^\circ$. Интересно, что все спирали - правые. С другой стороны, спиральные раковины моллюсков, которые встречаются с кембрийских отложений (а, возможно, и с венда?) используются для целей стратиграфии. Для раковин также характерна киральность – они преимущественно все правые. Во времена похолоданий и оледенений по непонятным причинам начинают появляться также раковины с левой спиральностью (иногда это используют для грубой оценки температуры водной среды обитания). Может быть, это выглядит совершенно фантастично, но на тех фотоснимках, где галактики взаимодействуют друг с другом, они оставляют следы – дорожки (как обычные улитки) и эти следы совсем «не подчиняются законам приливной теории» [9]. У автора сложилось впечатление, как будто и галактики и моллюски могут влиять на ход времени...

МАГНИТНЫЕ СИЛЫ. СПИРАЛЬНЫЕ ГАЛАКТИКИ. ТЕМНАЯ МАТЕРИЯ. И ПРОИСХОЖДЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Доктор А.Р.Дэвис в 1936 г., работая во Флориде, «случайно» обнаружил не симметрию действия N и S полюсов на живые объекты. В дальнейшем он подробно исследовал этот факт. Он пришел к заключению, что силовые линии, выходящие из S , закручены по часовой стрелке, а линии, входящие в N , закручены против хода стрелки часов. А также, что есть преобладание действия одного полюса на объекты по сравнению с другим [1]. С другой стороны, наблюдения астрономов за структурой спиральных галактик [2] также привели к выводу о том, что галактики с правой закрученностью спиралей составляют большинство и что в них обнаруживаются магнитные поля [3]. Как правило в центре галактики находится струнно-подобная структура (бар), а из концов бара выходят две ветви спиралей. Далее эти ветви раскручиваются по закону логарифмической спирали, пока не достигнут края галактики. Есть галактики в которых спирали превратились в кольца и есть эллиптические галактики, где нет и колец. Но поскольку спиральная структура является типичной – ее существование надо объяснить. Трудность в том, что по закону тяготения вращение звездных систем дифференцировано и спиральный рисунок разрушится за очень короткое время. Но этого нет. Выход нашелся в том, что постулировали «темную материю» [4]. (На видимую материю приходится только 4% !) Такое соотношение позволяет сохранить форму ветвей и постоянство скорости на ротационной кривой (*NGC 3198*). Обратимся теперь к проблемам строения и происхождения Солнечной системы [5]. Этот вопрос имеет большое значение для проблем геологии. Например, происхождение океанов и атмосферы, происхождение и распределение химических элементов и т.п. [7]. Здесь также есть законы, открытые давно, но объяснения которым до сих пор не найдено. Например, закон Тициуса-Бодде [6] (планетных расстояний). Конкурируют две гипотезы происхождения: Лапласа и гипотеза акреции, но ни одна не в состоянии объяснить закон Тициуса-Бодде. Между тем этот «закон» является простым следствием спиральной структуры Солнечной системы на раннем этапе ее формирования. Характеристический угол спиралей вполне вписывается в типичные углы галактических спиралей [2]. Другое дело, чтобы они не разрушились быстро снова требуется «темная материя» - теперь уже

для Солнечной системы. С уходом темной материи спирали разрушились и дали начало появлению планет. Таким образом, процессы формообразования в галактиках и планетных системах оказываются подобными и единообразными. В Солнечной системе есть веское свидетельство правильности высказанной нами теории. А именно: двум симметричным ветвям спиралей Солнца будут соответствовать пары планет. Так «инфрамеркурий» и Меркурий – первая пара, Венера и Земля – вторая, Марс и «Фаэтон» - третья, Юпитер и Сатурн – четвертая, Уран и Нептун – пятая, Плутон и «Трансплутон» - шестая. Планеты в каждой паре имеют близкие размеры и свойства. Некоторые разрушены. «Инфрамеркурий» - это Зодиакальный свет, «Фаэтон» - это Астероиды, «Трансплутон» - новая планета размером чуть больше Плутона открыта совсем недавно. Ни одна теория, где нет спиралей, не может убедительно объяснить ни закон планетных расстояний, ни существование планет-пар, ни то как распределяется угловой момент системы.

АТОМ ВОДОРОДА В МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Проблема атома водорода в сильном магнитном поле (H) чрезвычайно важна с точки зрения практики, так как за ней стоит решение энергетической проблемы. В слабых полях задача считается давно решенной – это эффект Зеемана, суть которого в расщеплении квантовых энергетических уровней на величину μH , где μ – магнитный момент системы. В отличие от эффекта Штарка, который увеличивает размеры орбит, магнитное поле «сжимает» орбиты электронов атома. В очень сильных полях H сжатие может достигать критических значений, и атомы могут сблизиться до расстояний, с которых станет возможен синтез. Задача, в которой эффекты H доминируют, а кулоновское взаимодействие составляет лишь возмущение, рассматривалась Л.Д. Ландау, но выводы относительно изменения свойств вещества и их практическое значение для энергетики не были сделаны. Вероятно, это объясняется тем, что подход был нерелятивистским. С учетом релятивистских эффектов состояние «замагничности» атома стабилизируется. Это решает проблему коллапса и приводит к необходимости рассмотрения нового состояния вещества, основанного на магнитных взаимодействиях. Такое состояние вещества может наблю-

даться в Космосе, где галактики проявляют все морфологические признаки сильных магнитных полей [1], и в земных условиях, «магнитный» водород мигрирует из глубоких недр по разломам на границах плит, создавая энергетическую базу землетрясений (наряду с упругой энергией). Важно выяснить роль магнитного водородного газа в солнечных пятнах, протуберанцах и вспышках. Вероятно, объяснение Тунгусского взрыва («метеорита») может быть рационально дано с привлечением понятия магнитного водорода [2,3]. Идея о том, что водород (как протон и электрон) может иметь компактную форму, впервые высказана Э.Резерфордом, но с открытием нейтрона она потеряла актуальность, так как «компактный водород» Резерфорда был отождествлен с нейтроном. Но нейтрон - это фермион, а магнитный водород должен быть бозоном. Кроме того, магнитные моменты этих образований отличаются в тысячи раз. Экспериментальные поиски компактного состояния атома водорода не велись из-за трудности получения сверхсильного магнитного поля.

РАСЧЕТ КВАНТОВЫХ УРОВНЕЙ АТОМА ВОДОРОДА С УЧЕТОМ МАГНИТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПО СТАРОЙ КВАНТОВОЙ ТЕОРИИ

Представляет интерес произвести расчет квантовых состояний атома водорода с учетом магнитных взаимодействий. Мы сделаем это, пользуясь старой квантовой теорией, т.к. в случае атома водорода она приводила к точным результатам [1]. Отличие от прежних расчетов заключается в добавочном потенциале $u(r) = \mu_p \mu_e r^{-3}$, где μ – магнитный момент частицы. Из расчета будет видно, что как только в новых результатах полагается $u = 0$, то получаются прежние результаты для атомов водорода без учета магнитных сил. Условие квантования имеет при этом вид $\int p dq = nh$, где n – главное квантовое число. Таким образом, имеем: $(mr^2 \omega)(2\pi) = nh$, или $\omega = nh/(2\pi m r^2)$. Условие равенства сил дает $m\omega^2 r = e^2 r^{-2} + 3\mu_p \mu_e r^{-4}$. Воспользовавшись выражением для ω , получаем для радиусов орбиты квадратичное уравнение $r^2 - 2n^2 h^2 / (8\pi^2 m e^2) r + 3\mu_p \mu_e e^{-2} = 0$. Решение последнего уравнения имеет вид $r_{1,2} = n^2 h^2 / (8\pi^2 e^2 m) \pm (n^4 h^4 / (4e^4 m^2 2^4 \pi^4) - 3\mu_p \mu_e e^{-2})^{1/2}$. Очевидно, что в случае обращения

любого μ в ноль это выражение даст значение Боровского радиуса. Отличие при магнитном взаимодействии заключается в том, что кроме Боровского радиуса орбиты есть еще один радиус, меньший по величине. Это имеет принципиальное значение. Оценим величины радиусов для основного состояния: $n = 1$. Беря из справочников значения всех известных констант, и полагая магнитные моменты равными магнетону Бора, после простых вычислений на калькуляторе, получим: $r_1 = 0,529 \cdot 10^{-8}$ см, и $r_2 = 2,11 \cdot 10^{-13}$ см. Втрое значение показывает, что атом водорода может находиться в еще одном устойчивом (основном) состоянии, при котором радиус электронной орбиты порядка двух ферми. Это состояние нельзя отождествлять с нейтроном, т.к. такая система имеет спин целый и является бозоном, и ее магнитный момент на три порядка больше, чем типичный ядерный магнетон. Рассчитанной выше величине второго радиуса пока не следует придавать значение как очень точной, но главный вывод расчетов о том, что есть второе решение для основного состояния атома водорода при учете магнитных сил, - останется в силе. Вычисление энергии основного (второго) состояния можно сделать, если воспользоваться уравнением $E = -e^2 r^{-1} + \frac{1}{2} m \omega^2 r^2 - \mu_p \mu_e r^{-3}$, подставляя приведенные выше численные значения. Расчет показывает, что этот уровень лежит выше Боровского на очень незначительную величину. Для экспериментального обнаружения второго квантового состояния атома водорода необходимо поместить атом в очень сильное магнитное поле и постепенно рассеять это поле.

ВОЛНОВАЯ МЕХАНИКА В ПРОСТРАНСТВЕ ИМПУЛЬСОВ

Уравнения Гамильтона и функция Гамильтона симметричным образом включают в себя пространственные и импульсные координаты. Механика может строиться как в пространственных координатах, включая время, так и в импульсных. Физическое содержание подобных уравнений будет разным. Пусть вдоль оси импульса P движется частица с массой M :
 $v = dp/dt = const$



Будем считать, что с этой частицей связана фазовая волна: $\varphi = e^{-2\pi i/h (ct - mc/Fc/F fp)}$, если $mc^2 = h\nu$, то выражение для волны можно записать проще: $\varphi = \cos(2\pi i \nu(t - p/F))$. Это плоская волна в координатах P . Здесь $F = F_0^2/f$ – фазовая скорость по координате P . Очевидно при этом, f – это групповая скорость волн, совпадающая с механической скоростью частицы по координате P . Гипотеза состоит в том, что такие волны реально существуют, как фазовые волны (или волны вероятности). Предельная скорость таких волн – это скорость, соответствующая критическому полю Швингера: $E_0 = F_0/e$, где e – единичный заряд. Поле Швингера связано с возможностью пробоя вакуума из-за лавинного образования электрон-позитронных пар. В волновой механике частицу нельзя локализовать в области меньше, чем ее длина волны, не сообщив при этом ей избыточную энергию (соотношение неопределенностей). То же будет с волновой механикой в импульсном пространстве.

Предположение о существовании таких волн приводит к невозможности существования сингулярных полей, т.к. в этом случае стало бы возможно получать поля, сколько угодно превышающие поле Швингера. Включение таких волн в электродинамику автоматически исключает из нее сингулярности. Мы имеем несколько подтверждений существования волн φ : 1) это спектр масс элементарных частиц, из которого непосредственно можно вычислить постоянную F_0 ; 2) это явление насыщения ядерных сил, которое получается без каких либо дополнительных полей (сил); 3) и, наконец, мы имеем прямые непосредственные измерения волн φ в случае индуцированного излучения воды, действующего на детектор (в этом случае удастся измерить длину волны φ по координате P и определить константу F_0 из этого эксперимента). Все это говорит о том, что гипотеза о существовании волн φ в импульсном пространстве находит подтверждения и эти волны и излучения должны войти в арсенал физики и техники.

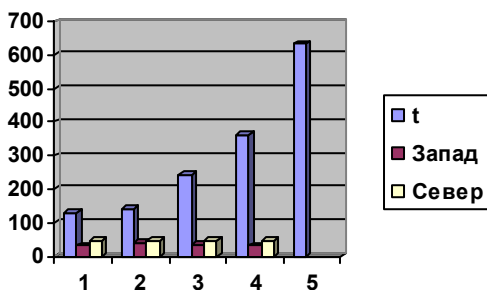
ТОКИ АМПЕРА-ФУКО, МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ И СТРУКТУРА ВОДЫ

Вода – это сложное явление и вещество [1,2]. Гидролиз воды предполагает появление в ней свободных электронов и протонов, которые, однако, сразу вступают во взаимодействие со средой, обретая гидратные оболочки [3] и вступают в химические реакции (соединения) с молекулами и радикалами. Тем не менее по закону сохранения зарядов в воде остаются подвижные заряженные комплексы [2,3] и она активно взаимодействует с электрическими и магнитными полями. В соответствии с теорией [4] в полях в воде образуются устойчивые комплексы из 12, 24, 36, 48 молекул [2], объединенных в кольца [1]. При действии сильного внешнего магнитного поля в комплексах создаются токи Ампера – Фуко и в воде появляются магнитные диполи (не монополи!). Взаимодействие диполей приводит к явлению магнитной структурированности воды, появлению дополнительной структурной вязкости и к новым пондеромоторным силам. Геометрия поля кольцевого тока хорошо изучена и описана [5]. Она близка к дипольной. При действии лазерного света на воду, содержащую магнитные диполи, возникают новые эффекты. 1) Фото-переход парамагнетик – диамагнетик в зоне максимального поля кольца; 2) Эффект движения навстречу лучу света; 3) Эффект излучения магнитных диполей (фотомагнитный эффект) или γ -излучение. Теоретическое описание излучения заряда, движущегося по круговой орбите в сильном магнитном поле, дано в [6-8]. В веществе мы имеем дело с полями, порождаемыми токами Фуко- Ампера, тогда как в вакууме это будут токи смещения Максвелла. Кольцевые токи в магнитном поле создают аксионный заряд [9] и индуцированное излучение воды можно также рассматривать как фотон – аксионный эффект. Указанные процессы нуждаются в подробном рассмотрении и моделировании.

«ЗОЛОТОЕ» ЯЙЦО И ВОДА

Известно, что Л.Эйлер, прежде чем вырос в великого математика всех времен и народов, делал опыты по высиживанию куриных яиц... Что вышло из тех опытов неизвестно, но математик получился на славу... Известно, также, что «вода принимает форму того сосуда, в который ее наливают». Вода одинакова и в капле дождя, и в стакане, и в озере, и в Океане... Ее формула – H_2O

[1]. Тем более странным кажется утверждение [2], что качество воды зависит от формы емкости в которой она содержится, и что «наилучшей является емкость в форме куриного яйца». Конечно, трудно переоценить роль воды в биологических процессах [3-4], поэтому и внимание к исследованиям воды особое. Поэтому как-то естественно появилось желание проверить утверждения [2]. В нашем распоряжении был прибор – сдвоенные часы, одни из которых связаны с водой и их ход зависит от ее качеств. Был поставлен такой опыт. Яйцо, освобожденное от содержимого, очищенное и промытое, заполнялось чистой родниковой водой. Количество воды было – 6 мл. Вода находилась в яйце 6 дней. После чего она порциями (1 мл) аккуратно переливалась в кювету для производства измерений. На рис.1 представлены результаты. При стандартном времени хода часов 100 сек (стандартные условия, дистиллированная вода), интервалы времени электронных часов составили: 129, 143, 244, 362, 633 сек. Замечательно здесь следующее. Если взять среднее значение отношений этих чисел, начиная с конца (4 последних числа), то среднее составит 1,64. Эта величина близка к 1,62 известной из математики как отношение «золотой пропорции». Как известно это число получается как предел отношений чисел ряда Фибоначчи. Он математически рассматривал процесс размножения кроликов год от года и получил свой ряд. Что



же могло «размножаться» в воде, помещенной в яйцо, определяя ряд, полученный нами? Мы полагаем, что это процесс образования мицелл [5]. Вывод, который можно сделать из проведенного опыта таков. Как это ни странно, свойства воды, помещенной в сосуд в форме яйца, меняются. Со временем вода расслаивается в соответ-

ствии с математическим законом «золотой пропорции». Биологические питательные свойства такой воды нуждаются в исследовании.

К РАСЧЕТУ ВЯЗКОСТИ ВОДЫ НА ОСНОВЕ ВРЕМЕННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Физика воды и водных систем мало интересуется временными характеристиками – ее интересуют такие параметры как вязкость, электропроводность, коэффициент поверхностного натяжения [1]. В то же время с точки зрения медицины и биофизики временные свойства являются главными [2]. Однако между этими характеристиками есть связь и на основании одних данных можно просто рассчитать другие. Покажем это. Пусть мы имеем данные о времени и нам надо пересчитать их в данные о вязкости. Учитывая, что зависимость скорости от радиуса капилляра r является параболической $v = P(R^2 - r^2)/8l\eta$, где P – разность давлений, R – радиус капилляра, l – его длина, η – вязкость жидкости, находим что пропускная способность капилляра будет $D = \pi PR^4/8l\eta$ [2]. Исследуемую жидкость наливают в цилиндр и при помощи хронометра измеряют время, за которое уровень ее поверхности проходит расстояние h между двумя отметками. Определив скорость пропускания D находят η . Еще проще проводятся относительные измерения. Пусть $v_1/v_0 = t_0/t_1 = (\eta_0/\eta_1)(\mu - \mu_1)/(\mu - \mu_0)$. Поскольку $D_1/D_0 = (\eta_0/\eta_1)(\mu_0/\mu_1)$ то получают $\eta_1 = \eta_0(\mu_1 t_1)/(\mu_0 t_0)$, где μ_0 и μ_1 – плотности двух сравниваемых жидкостей (например, раствора и растворителя). Таким образом, вязкость исследуемой жидкости можно выразить через отношение к вязкости дистиллированной воды в стандартных условиях.

К РАСЧЕТУ СИЛЫ ДЕЙСТВИЯ ЛАЗЕРНОГО СВЕТА НА МАГНИТНОАКТИВИРОВАННУЮ ВОДУ

В опытах по действию лазерного света на активированную магнитным полем воду возникает потребность в определении силы,

которая действует на воду и движет плотик по поверхности воды, на которой он находится. Если отсутствуют приборы (например, высокоточные динамометры или весы), то величину этой силы можно определить расчетным путем. В самом деле, если предмет под влиянием силы P равномерно движется в жидкости, обладающей вязкостью η , а характерный размер предмета (его средний радиус) равен a , то скорость и сила связаны известным соотношением $v = P/(6\pi\eta a)$ [1]. Если движение происходит в воде (при нормальных условиях), то вязкость η известна и из приведенного соотношения можно определить силу $P = 6\pi\eta av$. Размеры тела измеряются непосредственно, а скорость $v = x/t$, где x – расстояние от центра до края кюветы, t – время за которое плот с ампулой доходит до края. Таким образом, проводя измерения времени в эффекте движения ампулы с активированной магнитным полем водой навстречу лазерному лучу, можно набрать статистику t_i и получить характерное значение величины P . Зная мощность лазера и его характерную длину волны излучения, можно пересчитать все характерные величины в атомные.

О ПРИНЦИПЕ ПОСТОЯНСТВА ПРЕДЕЛЬНОЙ СИЛЫ

Как известно, в основе современных физических представлений о мире полей и частиц лежит теория относительности и квантовая механика. Теория относительности покоится на двух постулатах: 1) принцип относительности; 2) постулат постоянства скорости света в любых инерциальных системах отсчета. Первый принцип известен со времен Галилея и не вызывал никаких сомнений. Он вошел и в механику Ньютона и в релятивистскую механику Эйнштейна. Второй – был нов и все нападки на СТО были также из-за него, точнее сказать из-за непонимания сути дела. Эти нападки продолжаются и по сей день, в основном малограмотными представителями науки. Им можно было бы посоветовать внимательно прочесть лекции Мандельштама и затем лекции Фейнмана, после чего их претензии скорее всего исчезли бы сами собой. Но может ли физика стоять на месте? Куда она должна двигаться? Как это определить? Как часто в науке бывает, стимулом к развитию служит какая-то нерешенная задача или проблема. В теоретической физике, практически со времен ее основания, существует одна

проблема, которая по мнению всех выдающихся теоретиков должна быть решена непременно. Это проблема бесконечностей. Появление расходимостей в решениях основных уравнений теории поля и квантовой теории делает бессмысленными многие результаты вычислений и применение процедур обрезания и перенормировок не всегда удовлетворяет. Приходится удивляться тому, что эта важнейшая задача математики и физики не решена до сих пор. Видимо трудности не только в математике, но, скорее, в основах самой физики. На наш взгляд, основные постулаты 1) и 2) необходимо дополнить еще одним: 3) существует предельная величина силы, действующей на отдельную элементарную частицу. Эта сила является характеристикой самого пространства-времени. Она не зависит от типа частиц и других внешних полей, и каких-либо физических условий (скорости, массы, температуры,..). Эта сила кладет предел возможности концентрации напряженности любого поля и ограничивает плотность энергии в пространстве. Если принять постулат 3), то физика получает совершенно новое направление развития. Из него (чисто математически) выводятся новые и математические и физические следствия. Порой эти следствия выглядят весьма удивительно, но только эксперимент способен ответить на вопрос: реализуется ли 3) в природе или нет. Необходимо как-то экспериментально определить величину этой предельной силы.

ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ВОЗБУЖДЕНИЮ ВОЛН МАТЕРИИ В ИМПУЛЬСНОМ ПРОСТРАНСТВЕ-ВРЕМЕНИ

В работе [1] автором предложена теоретическая модель фазовых волн в импульсном пространстве-времени. Представляет интерес возможная экспериментальная проверка этой модели. В настоящем сообщении описывается такой опыт с лазерным светом и водой который, возможно и является подтверждением модели. Опыт был продемонстрирован на семинаре по синергетике в МЗ МГУ. Суть опыта в следующем. Стеклообразная ампула с 1 мл дистиллированной воды, предварительно обработанной в сильном магнитном поле (0.5 Тл, 14 суток), помещалась на пластмассовый плотик с размерами 6 см , 4 см, 2 см, который плавал на свободной

поверхности воды. Вдоль оси ампулы с активированной водой направлялся луч красного когерентного света от лазера ($\lambda = 5$ мкм) и в течение некоторого времени наблюдалось движение плотика навстречу лазерному лучу, вызванное реактивной силой индуцированного светом излучения силовых волн материи из активированной воды. Это излучение, вероятно, имело электромагнитную природу и состояло из сгустков магнитного поля, структурированного водной средой. Проникающая способность магнитного поля хорошо известна и неудивительно, что плотик испытывает действие реактивной силы, несмотря на то что на пути излучения имеется пластмассовая перегородка. По мнению автора проведенный опыт убедительно подтверждает модель [1].

Однако необходимо отметить, что хотя сам наблюдаемый реактивный эффект движения ампулы с водой навстречу лучу лазера сомнений не вызывает и воспроизводился многократно, мнения относительно его теоретической интерпретации расходятся. Автор будет признателен, если кто-то из теоретиков предложит ему более простое и приемлемое для всех объяснение.

Литература

- [1]. Бирла Г. Магнитотерапия. М., 2002.
- [2]. Неумывакин И.П. Перекись водорода. М., 2005.
- [3]. Аквадиск (описание и инструкция по применению). М., 2005.
- [4]. Олейник А.Н. Геологические часы. Л.1987.

- [5]. Веклич М.Ф. Проблемы палеоклиматологии. Киев. 1987.
- [6]. Волков Ю.В. //Бюл.МОИП, Т,69, вып.2, 1994.
- [7]. Danver C. //Ann. Obs. Lund. No 10, 1942.
- [8]. Воронцов-Вельяминов Б.А. Внегалактическая астрономия. М., 1978.
- [9]. Рузмайкин А.. Магнитные поля галактик. М.,1988.
- [10]. Клапдор Г.. Астрофизика элементарных частиц. М.,2000.
- [11]. Альвен Х.. Эволюция Солнечной системы. М.,1979.
- [12]. Ньето М. Закон Тициуса-Боде. М.,1976.
- [13]. Стейси Ф. Физика Земли. М., 1972.
- [14]. Войцеховский А.И. Тунгусский метеорит... М., 2001.
- [15]. Волков Ю.В. Тунгусский взрыв 1908 г. ...//90 лет Тунгусской проблемы. Красноярск, 2001. С.200-2007.
- [16]. Эйринг Г., Уолтер Д., Кимбалл Д. Квантовая химия. М.:ИЛ, 1948.
- [17]. Бойченко В.А., и др. //Инженерно-физический журнал. 1977, т.33, ном.2, с.350.
- [18]. Вода – космическое явление. М.:РАЕН, 2002.
- [19]. Харт Э. и др. Гидратированный электрон. М., 1973.
- [20]. Волков Ю.В.// ДАН 1999, т.368, ном.6, с.751.
- [21]. Парселл Э. Электричество и магнетизм. М., 1974.
- [22]. Соколов А.А. и др. Релятивистский электрон. М., 1983.
- [23]. Де Бройль Л. Магнитный Электрон. Харьков, 1936.
- [24]. Гайтлер В. Квантовая теория излучения. М., 1940.
- [25]. Василевская Л.А. Диссертация. МГУ, 1998.
- [26]. Моханти Р. Лечебная сила воды. М., 2005. С.118-119.
- [27]. Давид Р. Введение в биофизику. М., 1982.
- [28]. Аксенов С.И. Вода и ее роль в регуляции биологических процессов. М, 2004.
- [29]. Песков Н.П. Курс коллоидной химии. М, 1948.
- [30]. Ландау Л.Д. и др. Механика и молекулярная физика. М. 1969.
- [31]. Ландау Л.Д. Курс общей физики. Механика. М.,1969. С.378.
- [32]. Волков Ю.В. Волны в импульсном пространстве-времени. «Синергетика». М.: МГУ, 1998. С. 194.

Черняев А.Ф.

Раздел II

А.Ф.Черняев.

Д.В. Черняев

Гравитационная прецессия гироскопа Лагранжа

Математическая теория астатического гироскопа разработана подробно для всех случаев технического применения. Этого нельзя сказать о теории гироскопа Лагранжа, где отсутствует корректное физическое описание горизонтальной прецессии и встречаются утверждения о том, что астатическое закрепление гироскопа и закрепления Лагранжа однотипны для описания [1,2,3]. Однако это качественно различные системы и поведение астатического гироскопа и гироскопа Лагранжа при силовом воздействии различны. Астатический гироскоп поворачивается вокруг своего центра масс; гироскоп Лагранжа вращается вокруг точки закрепления, вынесенной за центр масс, и, следовательно, перед нами различные системы и различные взаимодействия.

Известно, что гироскопом Лагранжа называют твердое тело, эллипсоид инерции которого симметричен (является эллипсоидом вращения), закрепленное в одной из точек оси симметрии; причем эта точка не совпадает с центром масс. Поскольку кроме силы тяжести никакие другие активные силы на гироскоп не действуют, он является гравитационным прибором. Общее решение уравнений его движения описано в терминах моментов в любом учебнике по теоретической механике, не говоря уже о специальных монографиях по теории гироскопа, поэтому данного вопроса мы касаться не будем. Однако нам не встречалось работ, описывающих прецессию гироскопа Лагранжа в терминах сил. Наша цель – исследовать силы, действующие на гироскоп Лагранжа и определить направление и характер силы удерживающей гироскоп от падения при горизонтальной прецессии.

§ I. Традиционный подход

В дальнейшем для краткости вместо слов «гироскоп Лагранжа» будем писать «гироскоп».

Для гироскопа, как и для всякого другого твердого тела, можно записать уравнение движения центра масс:

$$\mu \mathbf{x}_c = \mu \mathbf{g} + \mathbf{R} \quad (1.1)$$

В (1.1) введены следующие обозначения:

μ – масса гироскопа,

\mathbf{x}_c – радиус-вектор центра масс. (Если O – точка подвеса, а C – центр масс, то $\mathbf{x}_c = \mathbf{OC}$),

\mathbf{g} – ускорение свободного падения,

\mathbf{R} – сила реакции («Принцип освобождения» – связь учитывается введением силы реакции).

Уравнение (1.1) записано для гироскопа, поэтому сила \mathbf{R} действует на гироскоп, а не на подвеску. На нее действует сила $-\mathbf{R}$.

Кроме (1.1) для гироскопа имеет место уравнение моментов:

$$d\mathbf{L} / dt = \mu [\mathbf{x}_c, \mathbf{g}]. \quad (1.2)$$

Здесь: \mathbf{L} – угловой момент гироскопа,

$[\mathbf{x}_c, \mu \mathbf{g}]$ – момент силы тяжести ($[\dots, \dots]$ обозначает векторное произведение).

Если, в соответствии с общепринятым, обозначить через A, B, C отличные от нуля компоненты тензора инерции, приведенного к диагональному виду (в системе координат с началом в точке крепления), то угловой момент равен:

$$\mathbf{L} = A\boldsymbol{\omega}_1 + C\boldsymbol{\omega}_2, \quad (1.3)$$

где: $\boldsymbol{\omega}_2 = \mathbf{n}(\mathbf{n} \cdot \boldsymbol{\omega})$,

$$\boldsymbol{\omega}_1 = \boldsymbol{\omega} - \boldsymbol{\omega}'$$

$\boldsymbol{\omega}$ – вектор угловой скорости гироскопа,

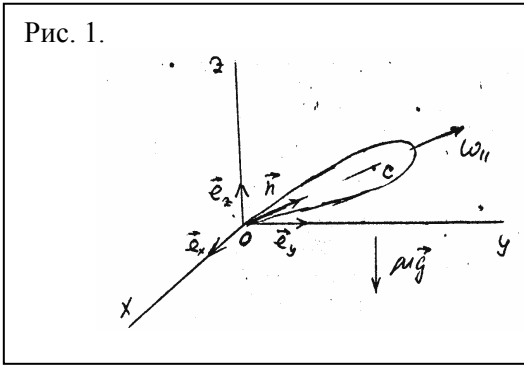
$\mathbf{n} = \mathbf{x}_c / |\mathbf{x}_c|$ – единичный вектор вдоль оси гироскопа, причем учтено, что $A = B$ (поскольку эллипсоид инерции симметричен).

Вектор угловой скорости разбит на две части: $\boldsymbol{\omega}_2$ – параллелен \mathbf{n} , а $\boldsymbol{\omega}_1$ – ортогонален \mathbf{n} (см. рис. 1).

O – неподвижная точка («шарнир»),

C – центр масс,

$\mathbf{e}_x, \mathbf{e}_y, \mathbf{e}_z$ – единичные векторы вдоль соответствующих осей,



$$\mathbf{x}_o = \mathbf{OC}.$$

$$n = x_c / |x_c|,$$

$$|\mathbf{x}_o| = |\mathbf{OC}| = e$$

С учетом (1.3) и введенных обозначений перепишем (1.2) в виде:

$$A\dot{\omega}_1 + C\dot{\omega}_2 = \mu l [\mathbf{mg}]. \quad (1.4)$$

Здесь $l = |\mathbf{OC}|$ - расстояние от неподвижной точки до центра масс гироскопа.

По определению вектора угловой скорости для любой точки гироскопа (в том числе и для центра масс) имеем: $\mathbf{x} = [\omega, \mathbf{x}]$. Скорость центра масс равна:

$$\mathbf{x}_c = l\mathbf{n} = l[\omega, \mathbf{n}] = l\{[\omega_1, \mathbf{n}] + [\omega_2, \mathbf{n}]\} = l[\omega_1, \mathbf{n}],$$

т.е.
$$\mathbf{x} = l[\omega_1, \mathbf{n}]. \quad (1.5)$$

Дифференцируя (1.5) получаем ускорение центра масс:

$$\dot{\mathbf{x}}_c = l[\dot{\omega}_1, \mathbf{n}] + l[\omega_1, \dot{\mathbf{n}}] = l[\dot{\omega}_1, \mathbf{n}] + l[\omega_1, [\omega_1, \mathbf{n}]] = l[\dot{\omega}_1, \mathbf{n}] - l\omega_1^2 \mathbf{n}. \quad (1.6)$$

Можно исключить ω_1 из (1.6) с помощью (1.4):

$$\omega_1 = \mu l [\mathbf{n}, \mathbf{g}] / A - C\omega_2 / A. \quad (1.7)$$

Подставляем (1.7) в (1.6):

$$\dot{\mathbf{x}}_c = \mu l^2 [[\mathbf{n}, \mathbf{g}], \mathbf{n}] / A - Cl[\omega_2, \mathbf{n}] / A - l\omega_2^2 \mathbf{n}. \quad (1.8)$$

Для двойного векторного произведения имеем:

$$[[\mathbf{n}, \mathbf{g}], \mathbf{n}] = \mathbf{g} - \mathbf{n}(\mathbf{n} \cdot \mathbf{g}) \equiv \mathbf{g}_\perp.$$

(Везде в дальнейшем символ « \perp » или \perp у любого вектора \mathbf{A} будет означать результат действия на этот вектор ортогонального проектора Q : $\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{A}_\perp$, причем $\mathbf{A}_\perp = \mathbf{A} - \mathbf{n}(\mathbf{n} \cdot \mathbf{A})$).

Таким образом,

$$\dot{\mathbf{x}}_c = \mu l^2 \mathbf{g}_\perp / A + Cl[\mathbf{n}, \omega_2] / A - l\omega_2^2 \mathbf{n}. \quad (1.9)$$

Все эти вычисления нужны для того, чтобы получить формулу для силы реакции \mathbf{R} , которая согласно (1.1) равна $\mathbf{R} = \mu \dot{\mathbf{x}}_c - \mu \mathbf{g}$.

Теперь разберемся с ω_2 . Для этого обратимся к уравнению моментов (1.4). Положим $\omega_2 = \omega_2 \mathbf{n}$,

тогда: $\omega_2 = \omega_2 \mathbf{n} + \omega_2 \mathbf{n} = \omega_2 \mathbf{n} + \omega_2 [\omega_\perp, \mathbf{n}]$, и, следовательно:

$$(\mathbf{n} \cdot \omega_2) = \omega_2. \quad (1.10)$$

Умножим (1.4) на \mathbf{n} скалярно, учитывая, что $(\omega_\perp, \mathbf{n}) = 0$. Получим $C\omega_2 = 0$, а значит $\omega_2 = \text{const}$, и

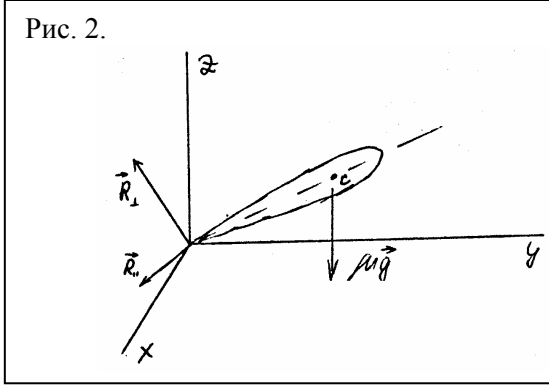
$$\omega_2 = \omega_2 [\omega_\perp, \mathbf{n}]. \quad (1.11)$$

Подставляем (1.11) в (1.9):

$$\mathbf{x}_c = \mu l^2 \mathbf{g}_\perp / A - l \omega^2 \perp \mathbf{n} + C \omega l [\mathbf{n}, [\omega \perp, \mathbf{n}]] = \mu l \mathbf{g}_\perp / A - l \omega^2 \perp \mathbf{n} + C \omega_2 \omega \perp / A. \quad (1.12)$$

Вычисляем силу реакции:

$$\mathbf{R} = \mu(\mathbf{x} - \mathbf{g}) = \mu l^2 m \mathbf{g}_\perp - \mu \mathbf{g} - \mu l \omega^2 \perp \mathbf{n} + \mu l^2 C \omega_2 \omega \perp / A. \quad (1.13)$$



С учетом тождества (справедливого для любого вектора):

$$\mathbf{g} \equiv \mathbf{g}_\perp + \mathbf{n}(\mathbf{n} \cdot \mathbf{g}).$$

Перепишем (1.13) в виде:

$$\mathbf{R} = \mathbf{R}_2 + \mathbf{R}_1,$$

$$(1.14)$$

где: $\mathbf{R} = -\mu((\mathbf{n} \cdot \mathbf{g}) + l \omega^2 \perp) \mathbf{n}$, (1.15)

$$\mathbf{R}_1 = (\mu l^2 / A - 1) \mu \mathbf{g}_\perp + \mu l^2 / A \cdot C \omega_2 \omega \perp / A. \quad (1.16)$$

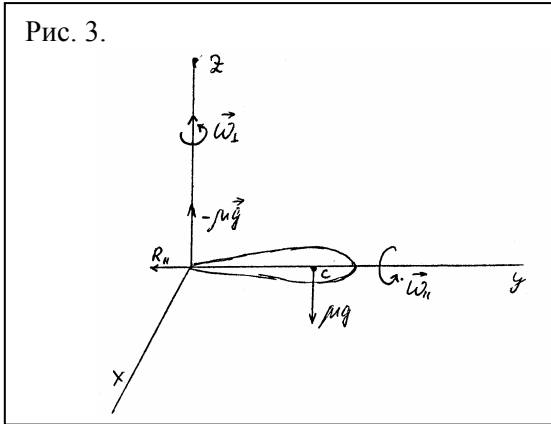
Известно, что любую систему сил, приложенных к твердому телу, можно привести к одной силе, равной главному вектору системы и приложенной в произвольной точке, и к паре сил, момент которой равен главному моменту системы. В нашем случае главный вектор есть $\mathbf{R} + \mu \mathbf{g}$, а главный момент равен $\mu l [\mathbf{n}, \mathbf{g}]$. Будем считать, что главный вектор приложен в точке закрепления. Пару сил, создающих момент $\mu l [\mathbf{n}, \mathbf{g}]$, выберем следующим образом: сила $\mu \mathbf{g}$ в центре масс, а сила $-\mu \mathbf{g}$ – в неподвижной точке. В том, что эта пара сил действительно создает момент $\mu l [\mathbf{n}, \mathbf{g}]$, убедиться легко:

Момент $[\mathbf{x}$ перв. точки, $\mathbf{F}_1] + [\mathbf{x}$ втор. точки, $\mathbf{F}_2] = [00, -\mu \mathbf{g}] + [\mathbf{x}_c, \mu \mathbf{g}] = [\mathbf{x}_c, \mu \mathbf{g}] = \mu l [\mathbf{n}, \mathbf{g}]$.

Итак, получаем, что к центру масс приложена сила $\mu \mathbf{g}$ (вес), а к неподвижной точке – сила $(\mathbf{R} + \mu \mathbf{g}) + (-\mu \mathbf{g}) = \mathbf{R}$, т.е. сила реакции (см. рис. 2)

Посмотрим, что получается в случае регулярной прецессии (без нутаций).

Угловая скорость регулярной прецессии равна (можно использовать любой учебник или монографию):



$$\omega_1 = -\mu \mathbf{g} / C\omega_2.$$

$$(1.17)$$

В случае горизонтальной прецессии ($\mathbf{g} = -g\mathbf{e}$, $(\mathbf{n} \cdot \mathbf{e}) = 0$) имеем, согласно (1.15), (1.16):

$$\mathbf{R}_2 = -ml\omega^2 \perp \mathbf{n} = -\mu l(\mu l g / C\omega_2)^2 \mathbf{n},$$

$$(1.18)$$

$$\mathbf{R}_1 = (ml^2/A - 1)\mu \mathbf{g}_1 + \mu l^2/A \cdot C\omega_2 \omega_1 / l = (ml^2/A - 1)\mu \mathbf{g} + \mu l^2/A \cdot C\omega_2 / l (-$$

$$\mu l / C\omega_2) \mathbf{g} = -\mu \mathbf{g}. \quad (1.19)$$

Или (см. рис. 3.):

$$\mathbf{R}_1 = -\mu \mathbf{g}.$$

Таким образом, существующая система расчета не приводит к проявлению направленной вверх силы R_1 . А потому, горизонтальная прецессия гироскопа происходить не может, поскольку возникающая при вращении сила направлена вниз.

Покажем, изменив подход к построению модели, что полученный вывод некорректен и прецессию гироскопа поддерживает сила направленная вверх.

§ 2. Модель гироскопа Лагранжа.

Простейшая модель гироскопа Лагранжа состоит всего из 3-х одинаковых материальных точек, соединенных невесомыми стержнями между собой и с неподвижной точкой O (т.е. с шарниром), как это показано на рис. 4.).

Модель содержит:

- а) ротор – равносторонний треугольник, длины сторон (стержней) равна a , масса каждой точки равна m ;
- б) общий вид модели; длины стержней $|01|$, $|02|$, $|03|$ равны $\sqrt{(l^2 + a^2/3)}$;
- в) вид модели со стороны положительного направления оси.

Система координат (x', y', z') жестко связана с моделью и принимает участие во всех ее движениях. (Ориентация осей OX' и OY' такова, что тензор инерции модели диагонален.)
 Неподвижная система координат выбирается так же, как и в § 1, т.е. так, чтобы $\mathbf{g} = -g\mathbf{e}_z$.

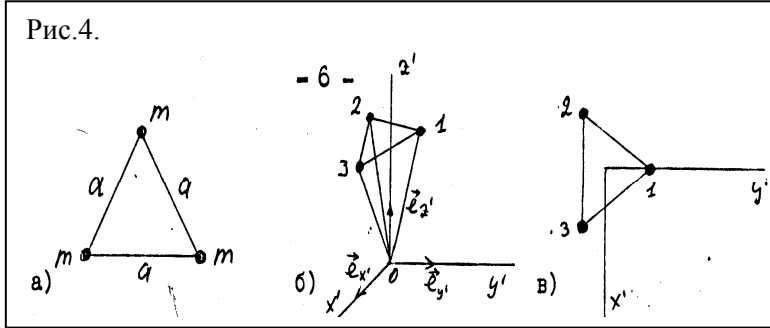


Рис.4.

Штрихованные координаты точек 1, 2, 3 равны:

$$\left. \begin{aligned} 1. & \quad (0, a/\sqrt{3}, 1) \\ 2. & \quad (-a/2, -a/2\sqrt{3}, 1) \\ 3. & \quad (a, -a/2\sqrt{3}, 1) \end{aligned} \right\} \quad (2.1)$$

Компоненты тензора инерции модели в штрихованной системе координат:

$$I_{i'k'} = \sum m a (r_a^2 \delta_{i'k'} - x_a^{i'} x_a^{k'}) \quad (2.2)$$

(индекс «a» нумерует точки; $r_a^2 = |x_a|^2$; $\delta_{i'k'}$ - компоненты единичного тензора («символ Кронекера»)) равны:

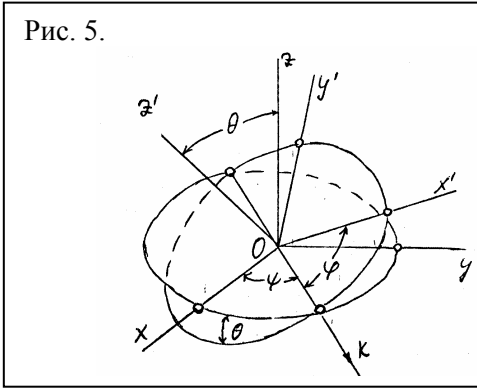
$$\left. \begin{aligned} I_{i'k'} & \equiv m \sum (x_a^{i'} x_a^{k'}) = 0 \text{ при } i' \neq k', \text{ и } a = 1; 2; 3. \\ I_{x'x'} & \equiv A = m \sum ((y'_a)^2 + (z'_a)^2) = ma^2/2 + 3ml^2, \\ I_{y'y'} & \equiv B = m \sum ((x'_a)^2 + (z'_a)^2) = ma^2/2 + 3ml^2, \\ I_{z'z'} & \equiv C = m \sum ((x'_a)^2 + (y'_a)^2) = ma^2. \end{aligned} \right\} \quad (2.3)$$

(массы всех точек одинаковы).

Из (2.3) видно, что модель действительно соответствует гироскопу Лагранжа.

Ориентация подвижной системы координат по отношению к неподвижной задается углами Эйлера ψ, θ, φ (рис. 5). (Отметим, что в различных источниках эти углы индексируются по-разному. Наше определение соответствует монографии И. Магнуса «Гироскоп. Теория и применение».)

Рис. 5.



Углы Эйлера
 θ – угол между осью OZ и осью OZ' ,

ψ – угол между осью OX и линией узлов OK .

φ – угол между линией узлов и осью OX' .

Положительное направление линии узлов задается вектором $[\mathbf{e}_z, \mathbf{e}_z']$. Если ка-

кая-либо точка имеет штрихованные координаты x^k и не штрихованные x^i , то связь между ними дается ортогональной матрицей A_{ik} :

$$\left. \begin{aligned} x^i &= x^k A_{ki}, \\ x^i &= A_{ik} x^k, \end{aligned} \right\} \quad (2.4)$$

(здесь и далее по повторяющимся индексам подразумевается суммирование), где

$$\|A_{ik}\| = \begin{vmatrix} \cos\psi\cos\varphi - \sin\psi\cos\theta\sin\varphi & -\cos\psi\sin\varphi - \sin\psi\cos\theta\cos\varphi & \sin\psi\sin\theta \\ \sin\psi\cos\varphi + \cos\theta\sin\varphi & -\sin\psi\sin\varphi + \cos\psi\cos\theta\cos\varphi & -\cos\psi\sin\theta \\ \sin\theta\sin\varphi & \sin\theta\cos\varphi & \cos\theta \end{vmatrix} \quad (2.5)$$

Наша цель – найти силу реакции, действующую на модель. Для этого напомним для каждой точки уравнение Ньютона:

$$m\mathbf{x}_a = m\mathbf{g} + \mathbf{R}_a + \sum \mathbf{F}_{ba}, \quad a = 1, 2, 3. \quad (2.6)$$

В этом уравнении \mathbf{R}_a – сила реакции, действующая на точку со стороны стержня (Oa), \mathbf{F}_{ba} – сила, действующая на точку a со стороны точки b . Очевидно [4], что вектор \mathbf{R}_a направлен вдоль стержня (Oa), а \mathbf{F}_{ba} – вдоль стержня (ba). Поскольку направляющие векторы этих стержней есть

$$\left. \begin{aligned} \mathbf{n}_a &= \mathbf{x}_a / |\mathbf{x}_a| \\ \mathbf{n}_{ba} &= (\mathbf{x}_b - \mathbf{x}_a) / (|\mathbf{x}_b - \mathbf{x}_a|) \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{(для стержня } (Oa)), \\ \text{(для стержня } (ab)), \end{array}$$

то можно написать:

$$\left. \begin{aligned} \mathbf{R}_a &= R_a \mathbf{n}_a \\ \mathbf{F}_{ba} &= F_{ba} \mathbf{n}_{ba} \end{aligned} \right\} \quad (2.7)$$

Силы \mathbf{F}_{ba} являются для модели внутренними, и в данном случае нас не интересуют. Для нахождения величин R_a (а значит, и \mathbf{R}_a , поскольку векторы \mathbf{n}_a известны), поступим следующим образом. Умножим скалярно уравнение (2.6) на \mathbf{e}_z (спроектируем на ось Oz);

заметив, что вектор \mathbf{n}_{ab} , а значит и сила \mathbf{F}_{ba} ортогональны оси Oz' , получим:

$$m(\mathbf{x}_a \cdot \mathbf{e}_z) = m(\mathbf{g} \cdot \mathbf{e}_z + \mathbf{R}_a \cdot \mathbf{e}_z) + 0,$$

или

$$m(\mathbf{x}_a)^{z'} - mg^{z'} = R_a (\mathbf{n}_a \cdot \mathbf{e}_z), \quad (2.8)$$

Из (2.8) находим:

$$R_a = m((\mathbf{x}_a)^{z'} - g^{z'}) / (\mathbf{n}_a \cdot \mathbf{e}_z) \quad (2.9)$$

Подставив (2.9) в (2.7), получим:

$$\mathbf{R}_a = m((\mathbf{x}_a)^{z'} - g^{z'}) \mathbf{n}_a / (\mathbf{n}_a \cdot \mathbf{e}_z),$$

или, заменив \mathbf{n}_a на $\mathbf{x}_a / |\mathbf{x}_a|$:

$$\mathbf{R}_a = m / (\mathbf{x}_a \cdot \mathbf{e}_z) \cdot ((\mathbf{x}_a)^{z'} - g^{z'}) \mathbf{x}_a = m((\mathbf{x}_a)^{z'} - g^{z'}) \mathbf{x}_a / z'_a.$$

Согласно (2.1), z' – координаты всех точек модели одинаковы и равны l поэтому:

$$\mathbf{R}_a = m(\mathbf{x}_a)^{z'} + g \cos \theta \mathbf{x}_a. \quad (2.10)$$

Здесь учтено, что $g^{z'} = g \cos \theta$ (см. рис. 5).

В (2.10) вектор $\mathbf{x}_a = x'_a \mathbf{e}_{x'} + y'_a \mathbf{e}_{y'} + z'_a \mathbf{e}_z$ известен; остается найти $(\mathbf{x}_a)^{z'}$. Для скорости любой точки модели имеем:

$$\mathbf{x} = [\boldsymbol{\omega}, \mathbf{x}_a], \quad (2.11)$$

($\boldsymbol{\omega}$ – вектор угловой скорости).

Дифференцируя (2.11), получаем ускорение:

$$\mathbf{x} = [\boldsymbol{\omega}, \mathbf{x}_a] + [\boldsymbol{\omega}, \mathbf{x}_a] = [\boldsymbol{\omega}, \mathbf{x}_a] + [\boldsymbol{\omega}, [\boldsymbol{\omega}, \mathbf{x}_a]] = [\boldsymbol{\omega}, \mathbf{x}_a] + \boldsymbol{\omega}(\boldsymbol{\omega}, \mathbf{x}_a) - \mathbf{x}_a \boldsymbol{\omega}^2. \quad (2.12)$$

Умножая (2.12) скалярно на \mathbf{e}_z , получаем:

$$(\mathbf{x}_a, \mathbf{e}_z) = (\mathbf{x}_a)^{z'} = \omega^{x'} y'_a - \omega^{y'} x'_a + \omega^{z'} (\boldsymbol{\omega}, \mathbf{x}_a) - z'_a \boldsymbol{\omega}^2. \quad (2.13)$$

Штрихованные компоненты вектора $\boldsymbol{\omega}$ равны:

$$\begin{aligned} \omega^{x'} &= \psi \sin \theta \sin \varphi + \theta \cos \varphi \\ \omega^{y'} &= \psi \sin \theta \cos \varphi - \theta \sin \varphi \\ \omega^{z'} &= \varphi + \varphi \sin \theta \end{aligned} \quad (2.14)$$

Отметим, что при нашем выборе подвижной системы координат векторы \mathbf{n} , $\boldsymbol{\omega}_1$, $\boldsymbol{\omega}_2$ (обозначения §1) равны:

$$\left. \begin{aligned} \mathbf{n} &= \mathbf{e}_{z'} \\ \boldsymbol{\omega}_1 &= \omega^{x'} \mathbf{e}_{x'} + \omega^{y'} \mathbf{e}_{y'}, \\ \boldsymbol{\omega}_2 &= \omega^{z'} \mathbf{e}_z, \\ \boldsymbol{\omega} &= \boldsymbol{\omega}^{z'}. \end{aligned} \right\} \quad (2.15)$$

С учетом (2.15) последние два слагаемых в (2.13) можно преобразовать:

$$\begin{aligned} \omega^{z'} &= (\boldsymbol{\omega}, \mathbf{x}_a) - z'_a \boldsymbol{\omega}^2 = \omega^{z'} (\omega^{x'} x'_a + \omega^{y'} y'_a + \omega^{z'} z'_a) - z'_a (\omega_1 + (\omega^{z'})^2) = \\ &= \omega^{z'} (\omega^{x'} x'_a + \omega^{y'} y'_a) - l \omega_1^2. \end{aligned}$$

Здесь учтено, что для всех точек $z' = l$. Поэтому вместо (2.13) имеем:

$$(\mathbf{x}')^{z'} = x'_a(-\omega^{y'} + \omega^{x'}\omega^{z'}) + y'_a(\omega^{x'} + \omega^{y'}\omega^{z'}) - l\omega^2{}_l. \quad (2.16)$$

Подставляем (2.16) в (2.10) и имеем:

$$\mathbf{R}_a = mg\cos\theta x'_a l + ml \{x'_a(-\omega^{y'} + \omega^{x'}\omega^{z'}) + y'_a(\omega^{x'} + \omega^{y'}\omega^{z'}) - l\omega^2{}_l\} (x'_a \mathbf{e}_x + y'_a \mathbf{e}_y + z'_a \mathbf{e}_z). \quad (2.17)$$

Остается, подставить в (2.17) конкретные значения координат из (2.1):

$$\begin{aligned} \mathbf{R}_1 &= \{mg\cos\theta l + m[a(\omega^{x'} + \omega^{y'}\omega^{z'})/\sqrt{3-l\omega^2{}_l}]/l\} (ae_x/\sqrt{3} + le_z) \\ \mathbf{R}_2 &= \{mg\cos\theta l + m[-a(-\omega^{y'} + \omega^{x'}\omega^{z'})/2 - a(\omega^{x'} + \omega^{y'}\omega^{z'})/2\sqrt{3-l\omega^2{}_l}]/l\} (-ae_x/2 - ae_y/2\sqrt{3} + le_z) \\ \mathbf{R}_3 &= \{mg\cos\theta l + m[a(-\omega^{y'} + \omega^{x'}\omega^{z'})/2 - a(\omega^{x'} + \omega^{y'}\omega^{z'})/2\sqrt{3-l\omega^2{}_l}]/l\} (ae_x/2 - ae_y/2\sqrt{3} + le_z) \end{aligned} \quad (2.18)$$

Для получения полной силы реакции, действующей на модель, надо сложить $\mathbf{R}_1, \mathbf{R}_2, \mathbf{R}_3$:

$$\mathbf{R} = \mathbf{R}_1 + \mathbf{R}_2 + \mathbf{R}_3 = 3m(g\cos\theta - l\omega^2{}_l)\mathbf{e}_z + ma^2\{(\omega^{x'} + \omega^{y'}\omega^{z'})\mathbf{e}_y + (-\omega^{y'} + \omega^{x'}\omega^{z'})\mathbf{e}_x\}/2l \quad (2.19)$$

В случае горизонтальной прецессии:

$$\left. \begin{aligned} \theta &= 0, & \theta &= \pi/2, \\ \varphi &= \varphi_0, & \varphi(t=0) &= 0, \\ \psi &= \psi_0, & \psi(t=0) &= 0 \\ (\varphi &= \varphi_0 t, & \psi &= \psi_0 t). \end{aligned} \right\} \quad (2.20)$$

Подставляем (2.20) в (2.14):

$$\left. \begin{aligned} \omega^{x'} &= \psi_0 \sin(\varphi_0 t), \\ \omega^{y'} &= \psi_0 \cos(\varphi_0 t), \\ \omega^{z'} &= \varphi_0. \end{aligned} \right\} \quad (2.21)$$

Дифференцируя (2.21), находим:

$$\begin{aligned} \dot{\omega}^{x'} + \dot{\omega}^{y'}\omega^{z'} &= 2\varphi_0\psi_0\cos(\varphi_0 t), \\ -\dot{\omega}^{y'} + \dot{\omega}^{x'}\omega^{z'} &= 2\varphi_0\psi_0\sin(\varphi_0 t). \end{aligned} \quad (2.22)$$

Подставляем (2.21) в (2.18) с учетом того, что $\omega^2{}_l = \psi^2_0$:

$$\mathbf{R} = -3ml\psi^2_0\mathbf{e}_z + ma^2\varphi_0\psi_0\{\mathbf{e}_y \cdot \cos(\varphi_0 t) + \mathbf{e}_x \cdot \sin(\varphi_0 t)\}/l, \quad (2.23)$$

Или

$$\begin{aligned} \mathbf{R} &= \mathbf{R}_1 + \mathbf{R}_2, \\ \mathbf{R}_2 &= -3ml\psi^2_0\mathbf{e}_z, \\ \mathbf{R}_1 &= (ma^2\varphi_0\psi_0\mathbf{e}_z)/e. \end{aligned} \quad (2.24)$$

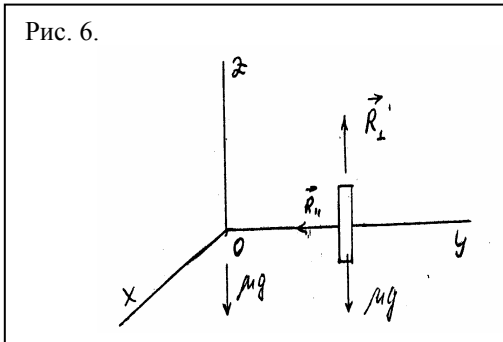
В (2.24) учтено, что:

$$\mathbf{e}_x \cdot \sin(\varphi_0 t) + \mathbf{e}_y \cdot \cos(\varphi_0 t) = \mathbf{e}_z.$$

Доказательство:

$$\mathbf{e}_z = A_{zk}\mathbf{e}_k + A_{zy}\mathbf{e}_y + A_{zz}\mathbf{e}_z.$$

Согласно (2.5) и (2.20) : $A_{zx} = \sin(\varphi t)$; $A_{zy} = \cos(\varphi t)$; $A_{zz} = 0$.



Таким образом, из рассмотрения модели вытекает, что силы, действующие на гироскоп приложены так, как это показано на рис. 6.

Если учесть, что согласно (2.3) $ma^2 = C$, то (2.24) можно записать в виде:

$$\mathbf{R}_1 = C\omega_1\omega_2/e \quad (2.25)$$

Таким образом, в результате наведенной прецессии возникает подъемная сила R_1 , удерживающая гироскоп в горизонтальном положении.

Получаем, используя физическую индексацию [1]:

$$F = J\omega_1\omega/R_o \quad (2.26)$$

где F – подъемная сила прецессирующего гироскопа, J – момент инерции вращающегося ротора гироскопа, ω_1 – угловая скорость ротора, ω – угловая скорость прецессии, R_o – расстояние от центра ротора до точки подвески.

Примечание:

Сила $\mathbf{R} = \mathbf{R}_1 + \mathbf{R}_2$ приложена к гироскопу. К неподвижной точке O приложена сила $-\mathbf{R} = -\mathbf{R}_1 - \mathbf{R}_2$. Здесь учтено, что $\omega_2 = \omega^z = \varphi_o$, а

$$\boldsymbol{\omega}_1 = \omega^x\mathbf{e}_x + \omega^y\mathbf{e}_y = \psi_o\sin(\varphi_o t)\mathbf{e}_x + \cos(\varphi_o t)\mathbf{e}_y = \psi_o\mathbf{e}_z.$$

Нетрудно заметить, что при горизонтальной прецессии (см.(1.7):

$$\boldsymbol{\omega}_1 = -\mu l g / C \omega_2,$$

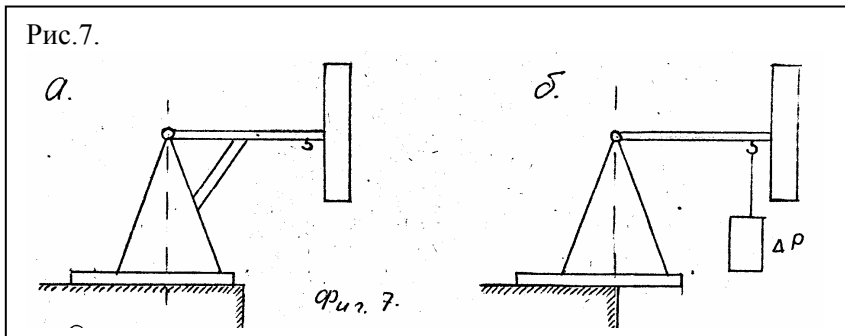
то $\mathbf{R} = -\mu g$, т.е. действительно компенсируется вес гироскопа. (На точку O действует сила $-\mathbf{R} = \mu g$ – вес гироскопа как бы «перетекает» в точку подвеса).

§ 3. Эксперименты с гироскопом

Надо отметить, что в современной теории гироскопов практически не решаются задачи по нахождению сил, действующих на ротор. Силы заменены моментами. Эта замена затрудняет понимание механики движения гироскопа и, видимо, послужила одной из причин отрицания силового взаимодействия вращающихся тел с гравитирующими полем Земли.

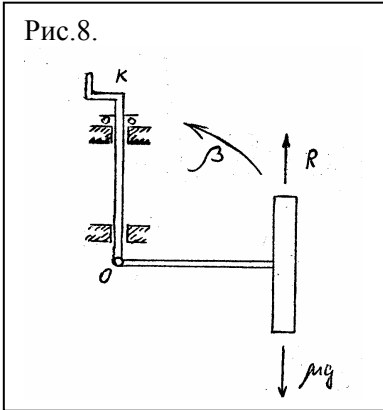
Появление в центре масс гироскопа, в результате традиционного решения горизонтальной гироскопической прецессии, силы направленной вниз (рис. 3), противоречит наблюдаемой прецессии. Это противоречие в теории гироскопов молчаливо обходится, а приводимые решения сил, чтоб не нарушать единства теории, сводятся к традиционным моментным способам. Обсуждение же особенностей экспериментов с гироскопом Лагранжа встречается редко и обычно заканчивается констатацией фактов. Одно из таких обсуждений опубликовано Лейтуэйтом в «Electrical Review February 1975».

В своих экспериментах Лейтуэйт использует следующую конструкцию с гироскопом Лагранжа (рис. 7):



На столе у края устанавливается опора с шарниром в верхней точке. Ось гироскопа опирается на шарнир. Подкос препятствует опусканию оси. Центр масс всей системы находится вблизи ротора гироскопа за пределами стола. На оси имеется крюк, на котором может быть подвешен дополнительный вес ΔP . В положении (рис. 7а) вся система (при вращающемся или не вращающемся гироскопе) устойчивости не имеет и опрокидывается.

Если же подкос убрать и позволить гироскопу прецессировать, то система не опрокидывается даже в том случае, когда на крюк навешивается дополнительный груз ΔP . Прецессируя она не опрокидывается даже тогда, когда ось опоры практически совпадает с краем стола (рис. 76). Эксперимент противоречит выводу, получаемому традиционным методом (§1), но полностью описывается теоретической моделью гироскопа Лагранжа (§2).



Лейтуэйт, рассматривая эксперимент, приходит к весьма туманному выводу, что «благодаря гравитационному вращающемуся моменту» вес гироскопа передается на шарнир. Однако небольшое изменение эксперимента демонстрирует возникновение подъемной силы (рис. 8). Опишем это изменение:

На вертикально закрепленный в подшипниках стержень KO имеющий с одного конца рукоятку, за ось на шарнире подвешивался гироскоп. При правильной горизонтальной прецессии ось гироскопа с вращающимся ротором остается в горизонтальном положении и вес его, как и следует из § 2, уравновешивается вертикальной силой F (2.26). Покажем, что уравнение (2.26) по структуре аналогично уравнению гравитационного притяжения. В [5] показано, что гравитационное притяжение имеет волновой характер и описывается следующим уравнением:

$$F = 3\omega_1\omega t m M / 4\pi\rho R, \quad (2.27).$$

где ω – частота пульсации Земли, ω_1 – частота пульсации тела, m – масса тела, ρ – плотность Земли, R – расстояние между центрами тел. Сократив в (2.27) левую и правую часть на m имеем:

$$g = 3\omega_1\omega M / 4\pi\rho R^2. \quad (2.28)$$

Масса Земли равна:

$$M = 4\pi R^3 \rho / 3. \quad (2.29)$$

Подставляем в (2.28) значение M из (2.29) и после преобразования получаем:

$$g = \omega\omega_1 R. \quad (2.30)$$

Распишем уравнение (2.26):

$$F = mg_1 = J\omega_1\omega_2/R_o = mr^2\omega_1\omega_2/R_o. \quad (2.31)$$

Здесь m – масса гироскопа, r – радиус его ротора, ω_1 – частота вращения ротора, ω_2 – частота прецессии, R_o – радиус прецессии. Обозначим отношение r/R_o через k , приравняем k единице:

$$k = r/R_o = 1$$

и после сокращения на m имеем:

$$\mathbf{g}_1 = \omega_1\omega_2\mathbf{r}. \quad (2.32)$$

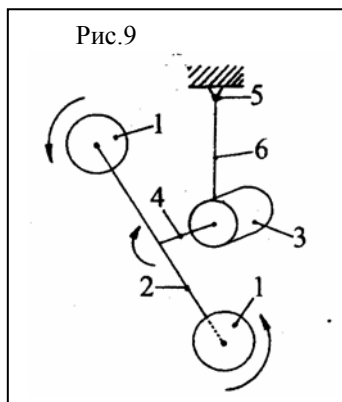
Уравнение (2.32) показывает, что горизонтальная прецессия гироскопа возможна только тогда, когда напряженность собственного гравиполя гироскопа сравнивается с напряженностью гравиполя Земли:

$$\mathbf{g} = \mathbf{g}_1.$$

Аналогия уравнения (2.32) уравнению (2.30) подтверждает, что напряженность гравиполя прецессирующего гироскопа, удерживает его в состоянии невесомости, посредством отталкивания от гравиполя Земли. Превышение напряженности гравиполя гироскопа над напряженностью поля Земли $g_1 > g$ приводит, как это показано на рис. 8, к его постепенному подъему пропорционально скорости изменения прецессии.

Известно, что воздействие приложенных сил к оси быстро вращающегося гироскопа вызывает появление силы в направлении перпендикулярном направлению прилагаемой силы. Исходя из этого, следует ожидать появление горизонтального гравитационного отталкивания и в том случае, когда гироскоп Лагранжа будет «прецессировать» вертикально. Естественно, что такая «прецессия» может быть получена только искусственным способом. И, похоже, что впервые она была обнаружена эмпирически Ю.Г Белостоцким еще в 70-х годах прошлого века [6]. Коротко опишем его эксперимент:

Два гироскопа 1 жестко закреплены на концах штанги 2, которая вращается на валу 4 электродвигателя 3. Все устройство подвешивается к потолку на жестком стержне 6 посредством шарнира 5. При раздельном раскручивании штанги с невращающимися гироскопами или только гироскопов эффект отсутствует. Но если привести во вращение штангу и гироскопы, прибор начинает качаться как маятник с большой амплитудой колебания. (Прибор назван маятником Белостоцкого). Данное качание и вызывается взаимодействием гироскопа Лагранжа с гравиполем Земли.



Естественно, что оно может быть использовано для построения гироскопического гравитационного движителя. Для этого достаточно опустить прибор на поверхность, поставить его на колеса и оставить «качание» в одну сторону.

Идея эта настолько проста, что автор осуществил ее, построив в 1984 году аппарат в котором в качестве движителя использовались гироскопы, а в качестве двигателя – дрель. Причем сила, обусловленная вертикальной прецессией, рассчитывается по тому же уравнению (2.26) и оказывается

достаточной для использования в качестве движителей различных аппаратов (например, автомобилей, самолетов, кораблей, космических аппаратов и т.д.). Движение данного аппарата демонстрировалось неоднократно и не всегда успешно, но только по результатам двух демонстраций удалось получить документы, подтверждающие наличие горизонтального движения (см. приложения).

Протокол

результатов испытаний действующей модели
привибационного двигателя

29 ноября 1984 г.

г. Москва

1. Испытания проводились автором устройства А.Ф. Тернеевым в присутствии председателя НТС ОИЭНИИ проф. д.т.н. П.К. Оуезикова, руководителя секции механики вершин ОИЭНИИ инженера - конструктора Б.И. Романенко, уполномоченного секретаря НТС ОИЭНИИ Р.З. Маширова, к.т.н. доцента ВГУ В.Ф. Тереева, инженера ЦНИИЭП "Сельстрой" В.М. Михайленко.
2. Краткое описание, схемы и фотографии устройства прилагается.
3. Испытание действующей модели производится по трем схемам:
 - А) Выключение пружин без включения маршевого двигателя;
 - Б) Выключение маршевого двигателя с одновременным включением пружин;
 - В) Выключение маршевого двигателя без одновременного пружин.
4. При испытании по схеме А) слышен только шум вращающихся пружин. Модель неподвижна относительно пола.
5. При испытании по схеме Б) наблюдается незначительная вибрация. Модель неподвижна.
6. При испытании по схеме В) (работает маршевый двигатель и пружины) наблюдается вибрация с одновременным самонагреванием модели по горизонтальной плоскости, что подтверждает основную идею автора.

7. Была проведена серия экспериментов по всем схемам. Получены полностью воспроизводимые результаты.
8. Результаты испытаний подтверждают, положительно в основу устройства принципа, и целесообразность проведения дальнейших исследований для решения всех особенностей государственного задания с целью дальнейшего разработки предлагаемого принципа.

Олегов Ч.К. Олевцов

Романов Б.И. Романенко

Мамур Р.Г. Мамуров

В.Ф. В.Ф. Терзиев

Михайлов В.И. Михайлов

автор *Романов* А.Ф. Терзиев

ПРОТОКОЛ

испытания действующей модели
гироскопического двигателя

ЦНИИХМ Министерства
машиностроения СССР
г. Москва

Настоящие испытания действующей модели гироскопического двигателя (автор Черняев А.Ф.) проводились 11 апреля, 10 июня и 17 сентября 1985 года в присутствии зам.директора института профессора д.т.н. Шамшева К.Н. (специальность - механика), начальника отдела к.т.н. Лapidуса А.М. (специальность - механика), начальника отдела к.т.н. Товчигречко В.И. (специальность - механика).

На испытаниях 17 сентября 1985 г. от института физики Земли присутствовал член-корреспондент АН СССР Буланже Ю.Д. (специальность - гравиметрия).

Представленная модель, по словам автора, осуществляет горизонтальное пространственное перемещение посредством инерционного взаимодействия вращающихся в двух плоскостях гироскопов с гравитационным полем Земли (схема, краткое описание и фотографии модели прилагаются).

При испытании модели отмечалось достаточно быстрое горизонтальное передвижение аппарата, на котором в алюминиевой коробке установлен гироскопический двигатель. Колеса модели закреплены шарнирно, что практически исключает возможность их опорного отталкивания от пола. Никакого движения воздуха от модели не наблюдается.

При поднятии аппарата на руках чувствуется силовое воздействие типа пары сил в течение полуоборота вала двигателя. Динамические удары не ощущаются.

Если же вращать вал двигателя с неподвижными роторами гироскопов, ощущается слабая вибрация аппарата и он не перемещается.

Таким образом установлено, что гироскопический двигатель может осуществлять циклическое горизонтальное движение транспортного аппарата, хотя физические принципы данного движения нам не ясны.



К.Н. ШАМШЕВ

В.И. ТОВЧИГРЕЧКО

А.М. ЛАПИДУС

Ю.Д. БУЛАНЖЕ

Автор

А.Ф. ЧЕРНЯЕВ

Электризация облаков

Человек в общении с природой наиболее часто сталкивается с метеорологическими явлениями и определяет свое повседневное поведение в зависимости от состояния погоды. Поэтому процессы, происходящие в атмосфере, во все времена вызывали повышенный интерес людей. Впервые методологический подход к описанию атмосферных явлений был изложен Аристотелем [7] в его «Метеорологике» в виде концепции двух видов испарений. Концепции, не понятой и не востребованной до сего времени.

Суть концепции заключается в следующем: Под влиянием солнечного тепла с поверхности Земли поднимаются испарения двоякого рода. Источником испарения первого рода является нагретая вода, и это испарение остается влажным – водяной пар. Источником испарения другого рода является «сухая» Земля, и это испарение порождает сухие дымообразные выделения, нареченные Аристотелем пневмой. Пневма обладает огненной природой и стремится подняться выше водяного пара. Поэтому в нижних слоях атмосферы преобладают водяные пары, а в верхних – имеющая огненную природу пневма – «сухой» водяной пар.

Если отбросить накипь предположений, вызванных давностью времен и недостатком информации, то концепция Аристотеля даже не требует перевода на язык современной науки. Необходимо только разобраться в физической сути концепции и выяснить, действительно ли процесс испарения имеет двойную природу, поскольку понимание этого предопределяет возможность влияния человека на атмосферные явления в любом регионе Земли.

Современная наука не разделяет концепции Аристотеля о парообразовании двух видов. Она предполагает, что поступление пара в атмосферу обусловлено единственным способом испарения воды с поверхности Земли, растений и водоемов – способом нагревания, и вкратце сводится к следующей картине. Тепло, поступающее от Солнца на Землю, нагревает ее поверхность. Кинетическая энергия молекул воды при нагревании возрастает, и они начинают двигаться

в объеме жидкости с большими скоростями, что приводит к преодолению сил межмолекулярного притяжения и к отрыву все большей части из них от поверхности. Оторвавшиеся молекулы образуют над поверхностью концентрированный слой пара, который постепенно, вследствие диффузии и турбулентности распространяется в воздухе и уже вместе с воздухом конвективными процессами выносится в верхние слои атмосферы, где самопроизвольно, в результате конденсации водяного пара образуются облака. Электризация облаков является, например, следствием трения поверхностей молекул (?) водяного пара [8].

Эта внесистемная картина образования и электризации облаков, сформулированная в полном соответствии с основами классической механики, приписывает молекулам воды роль самонеподвижных тел, не выявляет физического механизма «всплывания» их к поверхности и отрыва от нее, а также процесса конденсации пара в молекулы воды, самоформирования молекул в облака и появления атмосферного электричества.

Анализ процесса возникновения облаков, проведенный на основе работ [9,10], показывает, что парообразования является не только следствием простого монотонного нагревания массы воды посредством воздействия носителя тепла, как это описывается в метеорологии

. Процесс испарения воды имеет, как это понимал еще Аристотель, две составляющие и по своему характеру квантованный. Квантованность обусловлена тем, что, теплоноситель, нагревающий воду, действует на нее двумя качественно различными способами: длинноволновым излучением – нагреванием, и коротковолновым излучением – световыми фотонами.

Естественно, что различные формы воздействия теплоносителя на молекулы воды обуславливают различным образом образования водяных паров. Коротко опишем эти способы.

Первый способ – тепловой (нагревание воды длинноволновым излучением).

При тепловом нагревании (например, в сосуде на газовой плите) самопульсирующие молекулы воды, энергетически «насыщаясь», изменяют количественную величину своих свойств и в первую очередь период пульсации, объем, энергию, вес. Пока самопульсация молекул в объеме воды оставалась близкой по частоте, они

совершали медленные передвижения относительно друг друга. Частота пульсации нагреваемых молекул начинает рассогласовываться с аналогичными частотами еще холодных, они становятся легче и начинают медленно подниматься вверх к поверхности. Чем больше тепловой энергии получает молекула, тем быстрее она поднимается.

Пока энергетически насыщенная молекула поднимается к поверхности, возрастание ее объема затрудняется воздействием молекулярного сжатия окружающей воды. При достижении поверхности это воздействие исчезает и молекула воды, скачком «распираясь» в объеме, меняет свое качество и превращается в молекулу пара, амплитуда и частота ее колебания меняются настолько, что превышают характеристики колебания атмосферного воздуха у поверхности воды. Рассогласование частотных параметров колебания атмосферных молекул и оторвавшихся от поверхности молекул пара обуславливает последним продолжение подъема до той высоты, на которой частота колебания молекул пара окажется пропорциональна частоте колебания молекул окружающего воздуха.

Поскольку в результате теплового насыщения молекулы получают примерно одинаковое количество механической энергии, то и в атмосфере по высоте они располагаются соответственно своим энергетическим возможностям – прослойками в сотни и тысячи метров толщиной. И образуемая ими в этих прослойках облачность располагается предпочтительно на нижних и средних ярусах над поверхностью Земли.

Таким образом, тепловой способ образования атмосферных паров полностью соответствует испарению воды первого рода Аристотеля и становится источником мокрого пара. Именно этот пар фиксируется в настоящее время психрометрами и другими приборами.

Второй способ – фотонный (нагревание воды коротковолновым излучением).

Нагревание осуществляется световыми квантами, и в первую очередь солнечными фотонами. Потоки фотонов обуславливают с одной стороны нагрев воды тепловым способом, с другой – поглощением фотонов различной длины волны электронами молекул воды. Коротко опишем этот процесс.

По современным представлениям околоядерное пространство содержит электроны только на внешних оболочках за пределами боровского радиуса, и эти электроны определяют свойства веществ. Между ядром и боровской орбитой, на гигантском, по молекулярным меркам, расстоянии существование электронов в настоящее время не фиксируется, не предполагается, но и не запрещается. Однако процесс образования (распадения) одних элементарных частиц при соударениях сопровождается образованием других частиц и в частности появлением свободных электронов [5]. Не исключено, что эти электроны могут занимать в молекуле воды любую орбиту, начиная от поверхности ядра до нейтральной зоны – пространства отделяющего одну молекулу от другой. По-видимому, боровский радиус (существование которого не имеет объяснения) есть энергетическая граница между внешними электронами, способными при возбуждении излучать фотоны за пределы атома, и внутренними, энергетически «слабыми» виртуальными электронами, излучения которых не могут покидать пределы молекул. Это обстоятельство и обуславливает невозможность обнаружения внутренних электронов.

При поглощении фотонов света энергия виртуальных электронов и их частота резко возрастают и они «выскакивают» за пределы боровской орбиты, возбуждая молекулу и изменяя частоту ее пульсации. Возбужденная электризованная молекула с «лишним» свободным электроном во внешней оболочке, пульсирующая в противофазе окружающим молекулам воды, отталкиваясь от них, начинает убыстряющееся движение к поверхности. Достигнув ее и превратившись в молекулу «огненного» (сухого) пара, она тем же порядком, как и в первом случае, но значительно быстрее, поднимается над поверхностью. Энергетическая возможность «электризованных» молекул водяного пара характеризуется значительной неоднородностью, обусловленной квантовым характером распределения электронов в молекулах пара. Последнее с одной стороны определяет высоту подъема молекул огненного пара над поверхностью Земли, а с другой – отражается на структуре последующего облачного покрова. Облака, образованные молекулами огненного пара, занимают предпочтительно средний и верхний ярусы. Пар, состоящий из возбужденных молекул с электронами, «бродячими» внутри молекулы, не обладает свойствами мокрого пара, мало

отличается по физическим параметрам от окружающей атмосферы и не регистрируется, как психрометрами, так и другими современными приборами. Он может быть назван сухим паром. В атмосфере количество сухого пара во много раз превышает количество мокрого, однако в настоящее время оно не учитывается при определении насыщения атмосферы водяными парами. Особенно много сухого пара накапливается в атмосфере тропических широт, над океанами и пустынями, что иногда проявляется внезапными и мощным низвержением воды над этими территориями. Поскольку свойства сухого пара были предугаданы, а его образование связано с фотонами, т.е. имеет огненную составляющую, следовало бы сохранить данное ему Аристотелем название – пневма.

«Электризованные» молекулы поднимаются в атмосфере, находясь в неустойчивом равновесии. А поскольку при подъеме в гравитационном поле их объем возрастает, то с ним возрастает неустойчивость электронов в молекулах и каплях, в которые они группируются. Некоторые из молекул уже в подъеме теряют свободный электрон, превращаясь в зависимости от внешних условий либо в молекулы мокрого пара, либо, «схлопываясь», в капельки воды. Именно «потерянные» при подъеме электризованных молекул электроны и создают в атмосфере некоторый постоянно действующий электрический потенциал. Естественно, что напряженность этого потенциала будет обусловлена атмосферным давлением, высотой подъема молекул пневмы, временем года, суток и другими физическими факторами.

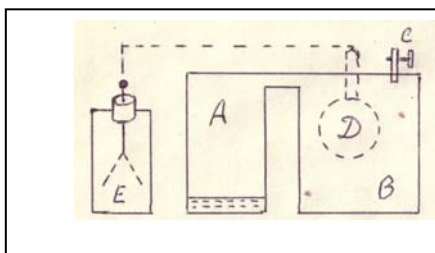
Достигнув высоты, обусловленной полученной энергией, молекулы пневмы прекращают подъем и начинают собираться в облака по горизонтали и кучиться по вертикали. Собственные колебания молекул воздуха, находящегося на этой высоте, не всегда совпадают с ними по частоте и фазе. Если совпадение имеется, молекулы пара (тепловые и пневма) в облака не собираются. Если совпадения нет, то молекулы пара, имеющие одинаковую фазу колебания, постепенно притягиваются друг к другу, образуя сначала небольшие скопления пара, резонансные колебания молекул в которых усиливаются, и за счет этого резонанса скопления пара превращаются в постепенно нарастающие облака. Все облака содержат как тепловой пар, так и пневму в различных пропорциях. (Облака с минимальным количеством пневмы образуются зимой.)

Появление облаков образует локальные области, попадая в которые молекулы пневмы оказываются в условиях отличные от атмосферных. Плотность облаков несколько превышает плотность окружающего воздуха, и вследствие этого молекулы пневмы постепенно сжимаются в объеме, и свободные электроны постепенно «выжимаются» из молекул. Процесс вытеснения сопровождается «схлопыванием» молекул пневмы с поглощением тепла и продолжающимся уплотнением облачного объема. Чем больше облако и чем больше в нем молекул пневмы, тем больше свободных электронов оно накапливает. Последнее усиливает энергию пульсации молекул облака и вызывает массовый горизонтальный приток новых молекул пневмы и пара.

Следует отметить, что значительная часть молекул пневмы, потерявших электроны, превращаются в положительно заряженные ионы, которые, группируясь на различных высотах, образуют в атмосфере положительно заряженные облачные прослойки. Эти прослойки и становятся зонами интенсивного образования капель воды, что и обуславливает создание грозового фронта. Разряды между наэлектризованными образованиями мгновенно уплотняют молекулы пара, вызывая их схлопывание и превращение в капли воды. Грозовые облака, состоящие из пневмы с некоторым объемом водяного пара, могут изливаться воды в несколько раз больше, чем ее содержится непосредственно в облаке. Именно такие облачные образования за последние годы неоднократно вызывали мощные наводнения в различных регионах мира.

По вертикали картина выглядит несколько иначе. Образовавшееся на некоторой высоте облако, имеющее повышенную плотность и установившуюся пульсацию своих молекул, тормозит подъем с поверхности новых, еще не сжатых молекул пневмы имеющих иную частоту собственных колебаний и меньшую плотность. «Упираясь» в сложившийся слой уплотненной облачности, и не имея возможности подниматься на «свой» уровень, новые порции пневмы и пара также уплотняются и образуют новые облака со своими зонами свободных электронов и с чередованием наэлектризованных и не наэлектризованных зон различной полярности. Накапливаемый электрический потенциал и мощность паров обуславливает постепенное возникновение грозовых облаков.

Эмпирическое подтверждение описанного механизма испарения и образования атмосферного электричества можно получить путем проведения следующих экспериментов: Возьмем два сообщающихся сосуда *A* и *B* (рис.). Сосуд *B* по объему примерно в десять раз больше *A*. Нальем в сосуд *A* воды $<1/10$ объема и заморозим ее. После этого через кран *C* откачаем из них воздух до давления в десятые доли атмосферного. Перекроем кран *C* и, взвесив оба сосуда, растопим и выпарим тепловым способом воду в сосуде *A*. Если процесс теплового испарения описан правильно, то вес сосудов уменьшится.



Повторим эксперимент, но выпарим воду несколькими лазерными лучами. Изменение веса воды окажется большим, чем в первом случае. Дополним прибор вставленной в сосуд *B* охлаждаемой грушей *D*, соединенной проводом с электроскопом *E*. И повторив выпаривание воды лазерами, обнаружим появление свободных электрических зарядов на металлической груше. Это и будет свидетельствовать о существовании двух способов испарения и появления при втором способе пневмы. Испарение тепловым методом появления электронов практически не вызовет.

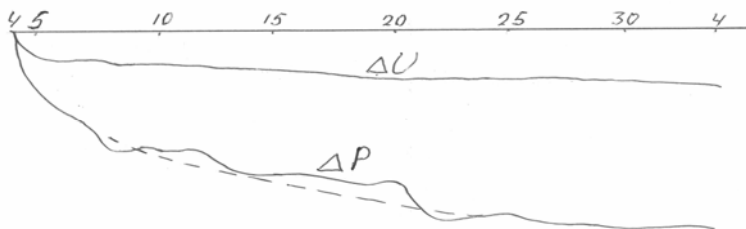
Объемные деформации омагниченных тел

В научно-производственном объединении «Квант», проведены комплексные исследования некоторых свойств парамагнитных тел при омагничивании. Известно, что при омагничивания происходит изменение веса дистиллированной воды [11]. Ранее [5] высказывалось предположение, что вместе с изменением веса изменяются объем воды и сосуда, в котором она находится. Т.е. тела деформируют (сжимаются магнитным полем), и сжатие это можно фиксировать экспериментально. Опишем один из экспериментов.

Из оргстекла толщиной 3 мм изготовлен сосуд размером 110x110x25 мм. На его крышке закреплена стеклянная трубка – капилляр, диаметром κ 0,942 мм и высотой 520 мм. Вода, заполнившая сосуд, поднялась в капилляре на 401 мм. Вес пустого сосуда – 137,27 гр., с водой – 341,31 гр.

Объем оргстекла $116,33 \text{ см}^3$, воды – $204,04 \text{ см}^3$. Омагничивание производилось двумя магнитами площадью $160 \times 120 \text{ мм}$ с магнитудой $\sim 0,1$ тесла. Прибор с водой помещался между ними. Омагничивание продолжалось с 4 апреля по 4 мая 2005 г. Изменение веса и объема воды фиксировались ежедневно около 9 часов утра (кроме выходных). На графике по горизонтали отложены дни, а по вертикали – изменение объема ΔU в мм^3 и веса ΔP в млгр .

График изменения объема ΔU и веса ΔP .



За месяц вес прибора уменьшился на $0,73 \text{ гр}$. Вода по капилляру опустилась с отметки 401 мм до отметки 82 мм . Деформация воды, зафиксированная капилляром, составила $0,222 \text{ гр}$. Уменьшение веса прибора с водой происходило в несколько раз быстрее, чем уменьшение объема воды, фиксируемое капилляром, что свидетельствует об одновременном изменении объема и воды, и оргстекла. Расчет изменения объема, проведенный методом коэффициентов физической размерности [5,12] показал, что объем прибора уменьшился на $\Delta U = 4,081 \text{ см}^3$.

Таким образом, экспериментально установлено, что под воздействием магнитного поля объем парамагнетиков уменьшается.

Изменение веса тел — следствие пульсации гравитационного поля Земли

Известно, что омагничивание воды вызывает изменение ее веса [11]. Однако при этом не находится ответа на многие вопросы. Например: Сколько времени длится омагничивание? Изменяется ли вес твердых парамагнетиков при омагничивании? Изменяется ли их объем? Какова зависимость омагничивания от магнитуды магнита? И т.д.

Изучение продолжительности омагничивание твердых тел обнаружило изменение (возрастание или уменьшение) веса их как от воздействия магнитного поля, так и под воздействием изменения гравитационного

притяжения. Поскольку эти изменения, похоже, коррелируют с наблюдаемыми изменениями гравитационной постоянной [13], было сделано предположение что они – следствие ежемесячной пульсации гравиполя и массы Земли. Ожидалось, что вес и объем парамагнетиков будет уменьшаться (как это происходит с омагниченной водой), и потому возрастание веса было замечено только после прекращения эксперимента при камеральных работах.

Эксперимент проводился с 3 по 24 мая. Использовалось три образца: один деревянный 95x50x23 см весом 102,39 гр. (след 1 изменения его веса на верхней части графика), другой из дюраля 75x48x21 см весом 196,39 гр. (след 2) и третий из оргстекла 95x50x23 см весом 129,09 гр. (след 3). Образцы взвешивались с точностью до второго знака после запятой. После взвешивания, их поместили между двумя разнополюсными магнитами размером 160x120 мм и с магнитудой ~ 0,1 тесла. Ежедневно (кроме воскресных дней, отмеченных пунктиром) в районе 9 часов утра производилось контрольное взвешивание. Первые два дня (а для образца из дерева три дня), изменение веса не наблюдалось. Затем началось медленное попеременное возрастание веса всех трех твердых парамагнетиков (см. верхнюю часть графика). На двадцатый день наблюдения, вес деревянного образца увеличился на 0,780 млгр. (т.е. более 3/4 грамма), оргстекла на 0,280 млгр., а образца из дюраля на 0,260 млгр. (1/4 гр.) Изменения объема твердых образцов пока не обнаружено.

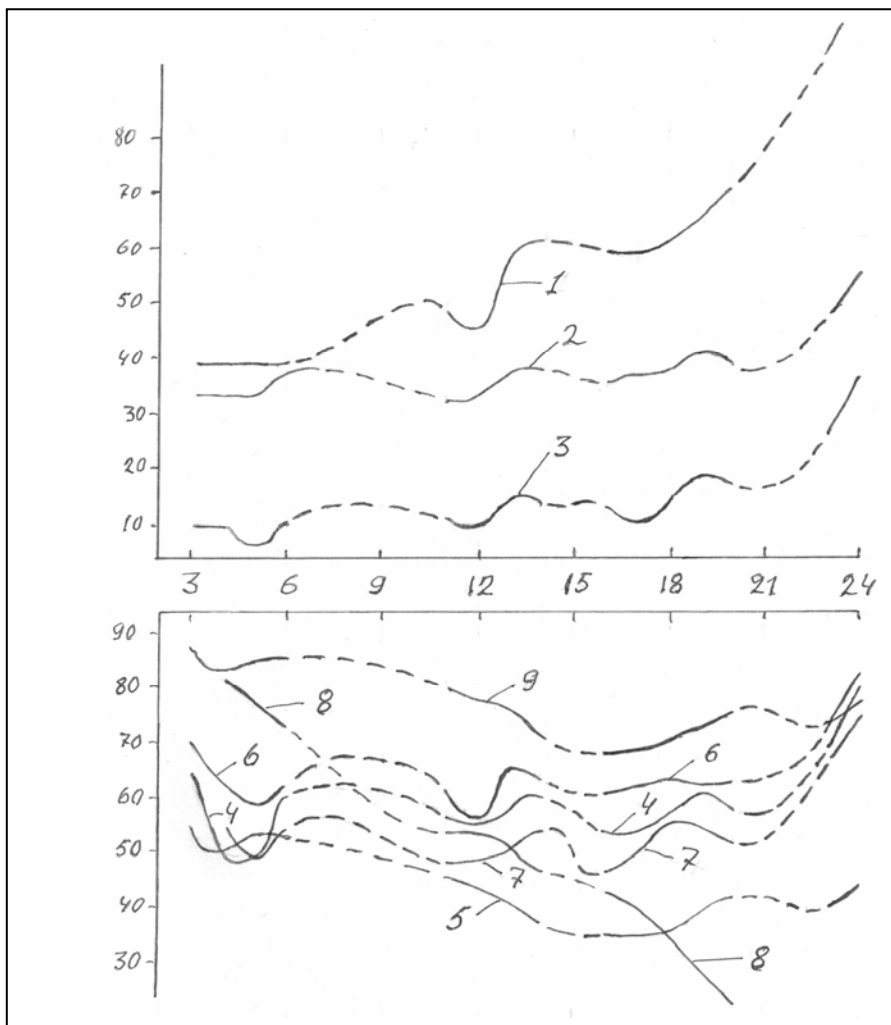
Одновременно 3 мая для наблюдения изменения веса были выставлены две одинаковые стеклянные емкости с водой и с капиллярами диаметром 2,16 мм. Емкость 1 (след 4 изменения ее веса на нижней части графика) была помещена между магнитами размером 160x120 мм с магнитудой ~ 0,1 тесла и имела вес 302,64 гр. вода в ней весила 121,61 гр., а капилляр был заполнен до отметки 255 мм. Емкость 2 – контрольная (след 6 на нижнее графике), была оставлена вне магнита и имела вес 303,70 гр. вода в ней весила 120,19 гр., а капилляр был заполнен до отметки 288 мм.. 4 мая к двум стеклянным емкостям была добавлена емкость 3 из оргстекла с капилляром диаметром 0,94 мм., вынутая из магнитного поля и поставленная на размагничивание (след 7 на нижнем графике). Ее вес с водой составлял 340,54 гр., вода же весила ~ 203 гр., а капилляр был заполнен водой до отметки 82 мм.

Вес всех приборов с водой уменьшался первые два дня наблюдения. Причем быстрее других у емкости 1 (след 4). Изменение веса повторялось достаточно устойчиво капиллярами 5 (емкости 1) и 9 (емкости 2), что свидетельствует, по-видимому, о большем уменьшении объема воды, чем стекла. Попеременное снижение и возрастание веса продолжалось до 16 мая, и достигло у емкости 1 – 302,46 гр., у емкости 2 – 303,60 гр., а у

емкости 3 вернулась к исходному уровню – 340,53 гр. На этот же день приходится и максимальное опускание воды в капиллярах. Вода в капилляре 5 опустилась до отметки 235 мм., т.е. на 20 мм, а в капилляре 9 до отметки 268 мм, на те же на 20 мм. Затем началось попеременное возрастание веса всех приборов и одновременное повышение уровня воды в капиллярах 5 и 9. В капилляре 8, фиксирующем уровень размагничивания омагниченной воды в сосуде 3, продолжалось практически постоянное падение уровня, даже при возрастании веса прибора, вплоть до того момента 20 мая, когда вода покинула капилляр. Похоже, это показывает, что омагниченная, вода при прочих равных условиях, испаряется активнее, чем не омагниченная. Характер изменения веса оказался подобен для всех образцов, что возможно только при изменении напряженности гравитационного поля Земли.

На 24 мая вес всех приборов увеличился. Они стали весить больше чем в начале эксперимента и это притом, что происходило постоянное испарение воды через капилляры: прибор 4 стал весить 302,75 гр., т.е. прибавка составила 110 млгр., прибор 6 – 303,82 гр., прибавка – 120 млгр., прибор 7 – 340,79 гр., прибавка – 250 млгр. Одновременно поднялся уровень воды: у капилляра 5 на 11 мм, а у капилляра 9 – на 10 мм, что свидетельствует об изменении объема воды и сосудов при изменении силы гравитационного притяжения. Поскольку возрастание веса в течение трех недель зафиксировано у всех наблюдаемых приборах, то можно полагать, что это изменение носит всеобщий характер и связано с орбитальным изменением гравитационной «постоянной» [13], объема и массы Земли.

Таким образом, эмпирически обнаружено изменение веса и объема тел с частотой примерно один месяц, обусловленное пульсацией Земли. Похоже, именно эта пульсация была предсказана в 1996 г. в работах [5] и [14].



Литература

1. Николаи Е.Л. Гироскоп. М-Л. Гостехиздат, 1947.
2. Магнус К. Гироскоп. Теория и применение. М., 1976.
3. Ландау Л.Д. Механика. М. 1973.
4. Аппель П. Теоретическая механика. Т. I. М., 1960.
5. Черняев А.Ф. Русская механика. М., 2001.
6. Белостоцкий Ю.Г. Энергия: Что это такое? – С.-Пб., 1992.
7. Аристотель Метеорология. Сочинения. Т. 3. Мысль, 1981.
8. Глодов П.И. Источник электричества грозовых облаков. Естественные и технические науки. №4, 2005.
9. Черняев А.Ф. Неньютоновская механика. М. 1994.
10. Черняев А.Ф. Камни падают в небо. М.: Белые альвы, 1999.
11. Волков Ю.В. Черняев А.Ф. Гравитация и антигравитация. Сборник 2. М. 2003.
12. Черняев А.Ф. Тарасова С.В. Диалектика пространства. Сп-Петербург – Кемерово. 1994.
13. Карагиоз О.В., Измайлов В.П., Пахомов А.Г. Исследования флуктуаций результатов измерения гравитационной постоянной на установке с крутильным весами. Препринт 21. «ВЕНТ». М., 1992.
14. Черняев А.Ф. Орбитальные пульсации Земли. – М.: 1996.

Оглавления
Волков Ю.В.

Раздел 1

Об изменении физических свойств воды при пересечении ею гравитационных силовых линий	3
О киральности в электродинамике	4
О магнитных зарядах	5
О математической форме раковин улиток и галактик	7
Магнитные силы, спиральные галактики. Темная материя. И происхождение Солнечной системы	8
Атом водорода в магнитном поле	10
Расчет квантовых уровней водорода с учетом магнитного взаимодействия по старой квантовой теории	11
Волновая механика в пространстве импульсов	12
Токи Ампера-Фуко, магнитные поля и структура воды	13
«Золотое» яйцо и вода	14
К расчету вязкости воды на основе временных измерений	15
К расчету силы действия лазерного света на магнитно- Активированную воду	16
О принципе постоянства предельной силы	17
Эксперимент по возбуждению волн материи в импульсном пространстве-времени	18
Черняев А.Ф.	

Раздел II 21

А.Ф.Черняев. Д.В. Черняев.

Гравитационная прецессия гироскопа Лагранжа	21
§ 1. Традиционный подход	22
§ 2. Модель гироскопа Лагранжа.	25
§ 3. Эксперименты с гироскопом	31
Электризация облаков	38
Объемные деформации омагниченных тел	44
Изменение веса тел — следствие пульсации гравитационного поля Земли	45
Литература	49

