

# О ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ВРАЩАЮЩИХСЯ ТЕЛ

Д.т.н., проф. В.Эткин

Показано, что неравномерное распределение в пространстве момента импульса порождает взаимодействие, не сводимое к известным его четырем видам. Дано объяснение ряда проявлений этого взаимодействия с позиций энергодинамики

**1. Введение.** С давних времен известно необычное поведение игрушки «тип-топ», называемой «китайским волчком» или «волчком Томсона». Он представляет собой срезанный шарик с ножкой, расположенной в центре среза (рис.1). Начав вращаться, волчок теряет устойчивость, его ножка отклоняется от первоначального вертикального положения. Затем волчок переворачивается и продолжает устойчиво вращаться, опираясь уже своей

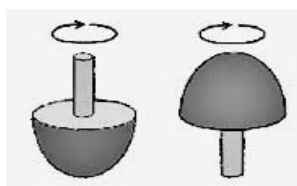


Рис.1. Китайский волчок

ножкой, т.е. изменяя направление вращения при взгляде со стороны ножки на противоположное (что на первый взгляд кажется противоречащим законам сохранения). Однако для системы «волчок + окружающая среда» при этом изменяется лишь положение центра тяжести волчка (за счет некоторого уменьшения кинетической энергии его вращения), что указывает на существование в природе специфического взаимодействия, вызы-

вающего изменение потенциальной энергии взаимного положения одних и тех же масс (называемой обычно гравитационной энергией) при их относительном вращении.

Одним из первых приборов, обнаруживших существование такого рода взаимодействия, являлся, по-видимому, индикатор Мышкина, построенный им в начале XX столетия.

Этот индикатор представлял собой стеклянный сосуд с подвешенным в нем на тонкой платиновой нити (или паутине) диском диаметром 30-40 мм из алюминиевой фольги (рис.2). Сосуд был экранирован металлизированным покрытием и обклеен черной бумагой, чтобы изолировать его от нежелательных внешних воздействий. Тем не менее при раскрутке рядом расположенного гироскопа диск индикатора медленно отклонялся от своего первоначального положения на некоторый угол и находился в этом положении до тех пор, пока длился опыт. После отключения гироскопа диск медленно возвращался в исходное положение [1].

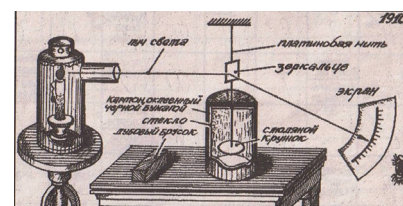


Рис.2. Индикатор Мышкина

Природа такого воздействия гироскопа и физический «механизм» его переноса через неподвижные среды до сих пор остаются невыясненными. Траектория движения китайского волчка также чрезвычайно сложна и не поддается описанию в рамках теоретической механики. К тому же проявления взаимодействия вращающихся масс в макромире оказались довольно разнообразными. Тем более непонятно отсутствие должного внимания к этому виду взаимодействия со стороны академической науки. Необходимо, по-видимому, прежде всего осознание несводимости вращательного взаимодействия к известным его четырем видам. Чтобы показать это, рассмотрим некоторые из его проявлений.

**2. Перенос «завихренности».** Наиболее наглядным проявлением вращательного взаимодействия является *перенос в пространстве момента импульса*, т.е. обмен между телами вращательным движением. В средах, обладающих вязкостью (трением) это явление переноса «завихренности» изучено гидродинамикой и аэродинамикой достаточно детально и широко используется в устройствах типа гидромурфт. Однако существование та-

кого явления в визуально неподвижных средах, в том числе космическом вакууме<sup>1)</sup>, не поддается объяснению вне концепции эфира. В этом отношении весьма показательна серия недавних экспериментов по взаимодействию близкорасположенных вращающихся дисков в среднем вакууме, которые выполнил В.Н. Самохвалов [2]. В его установке на роторах двух соосных электродвигателей постоянного тока жестко закреплялись два алюминиевых диска диаметром 165 мм. Зазор между дисками составлял 2-3 мм (рис.3). При рас-

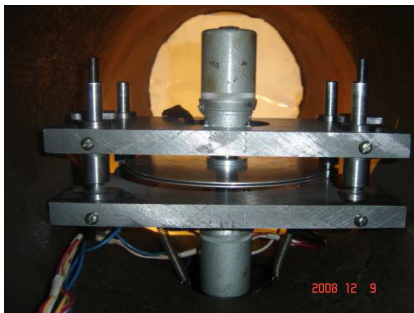


Рис. 3. Установка Самохвалова

крутке нижнего диска помимо его нагрева наблюдалось вынужденное вращение верхнего незаторможенного диска, механически с ним не связанного. Подачей напряжения на «ведомый» двигатель можно было вызвать его останов, что позволяло судить о зависимости крутящего момента, создаваемого ведущим диском, от скорости его вращения. Выяснилось, что скорость вращения ведомого диска и электродвигателя возрастает с увеличением разности их угловых скоростей. Однако попытки обнаружить движение среды в зазоре между дисками с помощью легких ленточек ни к чему не привели. Напротив, скорость вращения ведомого диска на воздухе при прочих равных условиях оказалась на два порядка ниже, чем при вращении дисков в вакууме (при давлении 0,02 тор). При этом попытки обнаружить электрическое или магнитное поле вблизи торцов дисков оказались безуспешными. Не зависел крутящий момент и от материала дисков. Поэтому экспериментатор приписал этот эффект некоторому «квадрупольному излучению» неэлектромагнитной природы [2].

О том, что влияние вращающихся тел имеет также и немеханическую природу, свидетельствуют эксперименты И.А. Мельника [3]. В них изучалось влияние вращения сосуда с водой на скорость радиоактивного распада ( $\beta$ -излучения) радиоактивных источников  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{65}\text{Zn}$ . Источник радиации помещался в жидкий азот вместе с полупроводниковым детектором ДГДК-63В и защищался от электромагнитных излучений стальным корпусом. В измерительный комплекс входил предварительный усилитель ПУГ-2К, анализатор излучения АМА-02Ф1 и программа обработки данных "Search" (Дубна). В качестве «возмущающего» устройства использовался стальной стакан объемом 1.5 л, частично заполненный водой (0.25 л) и вращающийся с угловой скоростью 8000 об/мин с помощью асинхронного электродвигателя типа АИР. Вращающийся сосуд перемещался вдоль оси вращения на расстоянии от детектора от 1 до 12 см. В качестве «контрольных» служили показания измерительного комплекса до начала вращения сосуда с водой.

Многолетние измерения экспериментатором площади пиков полного поглощения радиоактивных материалов показали, что создаваемое вращающимся телом «поле» не может быть отнесено ни к одному из известных взаимодействий, поскольку оно зависит от числа оборотов двигателя, от направления вращения (т.е. хирально поляризовано), детектируется по крайней мере на расстоянии 3-5 м от источника и обладает последствием (остаточное влияние на детектор сохраняется до 2-х недель). Такое поле по своим свойствам было близко к так называемым «торсионным» полям, постулированным в [4].

**3. Гироскопическая тяга.** Другим проявлением обсуждаемого взаимодействия является эффект возникновения «гироскопической тяги». Он демонстрировался широкой публике ещё в 1974 году Э. Лэйтвэйтом (Eric Laithwaite) в его показательных выступлениях [5]. В одном из них раскрученный гироскоп весом 10 кг подвешивался за один из концов ротора к вертикальной струне и, будучи отпущенным, приходил к движению по спирали, вызывая отклонение подвеса от вертикали.

<sup>1)</sup> Что подтверждается вращением планет солнечной и других звездных систем в ту же сторону, что и центральное тело.

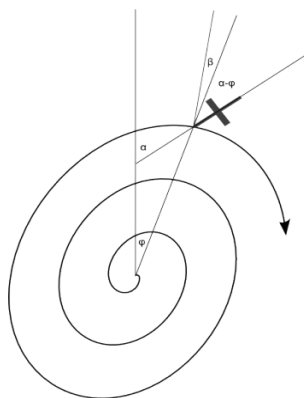


Рис.4. Траектория раскрутки гироскопа Г. Голушко

Более детальную информацию о эффекте гироскопической тяги дал эксперимент канадского исследователя Г.А. Голушко [6]. В его установке, являющейся повторением упомянутого выше опыта Эрика Лэйтвэйта, раскручиваемый вручную гироскоп массой 98г., подвешенный на нити длиной  $l = 224$  см., был снабжен лазерной указкой, оставлявшей световое пятно на горизонтально расположенном расчерченном листе бумаги. На одном из концов оси гироскопа была закреплена также стрелка-указатель, предназначенная для определения ориентации оси гироскопа. Положение светового пятна и стрелки-указателя отслеживалось с помощью видеосъемки, проводимой с двух ракурсов: сверху и сбоку. От влияния потока окружающего воздуха гироскоп был защищен бумажными экранами конической формы. Благодаря этому автору удалось произвести измерение траектории движения гироскопа, обусловленной тягой гироскопа, и ориентации его оси относительно нормали к траектории (рис.4). В результате был обнаружен волнообразный характер изменения отклонения подвеса от вертикали, обусловленный изменением направления вектора гироскопической тяги (прецессией гироскопа). Дело в том, что ось гироскопа и вектор его тяги не всегда ориентированы в сторону его движения. В начальный момент они совпадают. Однако по мере увеличения угловой скорости ось гироскопа начинает «отставать», и вектор тяги поворачивается в сторону, противоположную движению. В результате торможения угловая скорость движения гироскопа уменьшается, и он «отстаёт». Это повторяется многократно, что и обуславливает волнообразный характер его движения по спирали (не отраженный на рисунке). Согласно этим опытам, вектор тяги может быть разложен на радиальную составляющую, вызывающую отклонение подвеса от вертикали, и тангенциальную составляющую, вызывающую вращение (прецессию) гироскопа относительно вертикальной оси. Характерно, однако, что при подвеске корпуса гироскопа в точке, совпадающей с его центром инерции, когда оба конца его ротора вращаются свободно, среднее отклонение его от вертикали равно нулю. Важнейший вывод, который следует из всего этого – это то, что гироскоп представляет собой в общем случае *незамкнутую* систему, которая может оказывать «аксиальное» (направленное по оси гироскопа) силовое воздействие на окружающую среду.

О наличии сил «отталкивания» между вращающимися и неподвижными телами свидетельствует также другая серия экспериментов В.Самохвалова, в которой верхний диск подвешивался к оси ведомого двигателя на нитях, позволявших ему удаляться от ведущего вращающегося диска. Когда верхний двигатель был заторможен, наблюдался подъем верхнего диска вследствие отталкивания его вращающимся диском. Эффект «отталкивания» наблюдался и в среднем вакууме в опытах с различными предметами (рычагами, проволочными рамками, сегментами из легких материалов и т.п.) и различными материалами. Это свидетельствовало о том, что это взаимодействие имеет столь же общую природу, что и гравитационное взаимодействие, но противоположно ему по своему силовому воздействию.

**4. Единая ориентация вращающихся тел.** Еще одной особенностью взаимодействия вращающихся тел является его зависимость от взаимного расположения осей вращения этих тел, т.е. от ориентации моментов их импульса. Наглядным свидетельством этого явления послужили эксперименты американских астронавтов в космосе с волчками, показанные как-то по телевидению. Запущенный вначале одиночный волчок четко держал в невесомости ориентацию оси вращения, несмотря на все попытки космонавтов изменить её. Эта устойчивость сохранилась и тогда, когда к первому вращающемуся волчку приставили второй вращающийся волчок с осью вращения, параллельной первому. Однако когда

ось вращения второго волчка ставилась под углом к оси вращения первого, волчки начинали вращаться относительно друг друга, изменяя взаимную ориентацию и образуя при этом причудливую колебательно вращающуюся систему. По мере расхождения осей обоих волчков это вращение ускорялось, и наступал момент, когда система двух волчков «взрывалась», и они с большой скоростью разлетались в разные стороны.

Ориентационный характер взаимодействия вращающихся тел проявился и в серии экспериментов С.В. Плотникова по взаимодействию двух авиационных гироскопов [7]. В них второй аналогичный гироскоп подвешивался на расстоянии 1 см от первого, так что расстояние от центров их масс составляло около 3 см. В ходе экспериментов выяснилось, что при перпендикулярном направлении осей гироскопов изменения веса первого гироскопа не наблюдается. Этот факт еще раз показывает, что различная конфигурация тел и различная их ориентация в пространстве в механическом отношении не эквивалентны.

Проявления ориентационного взаимодействия можно встретить на любом иерархическом уровне организации вещества – от спонтанного намагничивания ферромагнетиков до выстраивания в одной (экваториальной) плоскости планет солнечной системы, пояса астероидов и даже галактик [8]. Однако его существование до сих пор не получило признания в «конвенциональной» науке.

**5. Эффекты «антигравитации».** Более изученным проявлением взаимодействия вращающихся масс является «эффект обезвешивания», заключающийся в уменьшении веса вращающихся гироскопов. Одним из первых исследователей этого эффекта был, насколько нам известно, Н. Козырев [9]. В его опытах изменение веса гироскопа происходило вдоль оси вращения массы, причем в зависимости от направления вращения гироскопа происходило либо уменьшение, либо увеличение его веса.

В этом отношении заслуживают внимания намного более прецизионные измерения веса вращающихся гироскопов, выполненные в 1989 году японскими физиками Х. Хайасака и С. Такеучи [10]. Их исследования показали, что при скоростях  $(12-13) \cdot 10^3$  об/мин 175-граммовый гироскоп теряет в весе до 10 миллиграмм. Кроме того, они установили, что горизонтально вращающийся ротор легче неподвижного, а вращающийся по часовой стрелке легче вращающегося против часовой на величину порядка  $7 \cdot 10^{-8} \%$  [10]. Сами исследователи не смогли объяснить причину такого эффекта. Однако несмотря на его чрезвычайную малость, они заявили о теоретической возможности получения «антигравитации» и полного нарушения притяжения.

Сходный по величине эффект был обнаружен в экспериментах Е. Подклетнова с коллегами [11], наблюдавшими уменьшение на 2% веса предмета, расположенного над сверхпроводящим вращающимся диском, находящимся в магнитном поле. В их установке создавались два совместно работающих магнитных поля, одно из которых, образованное тремя электромагнитами, заставляет сверхпроводящее кольцо приподниматься, а другое – вызывает его вращение (рис.5).

Весьма важные сведения о динамике взаимодействия вращающихся масс приведены в уже упомянутом исследовании С.В.Плотникова [7]. В его экспериментах стандартный гироскоп авиационного автопилота массой 540 грамм жестко крепился на чаше аналитических весов класса АДВ-200М, причем для компенсации его веса была предусмотрена его пружинная подвеска. Питание гироскопа осуществлялось напряжением 12 вольт через 3-х фазный преобразователь на 400В, который предусматривал возможность плавного изменения скорости до  $20 \cdot 10^3$  об/мин с переключением направления вращения. Результаты эксперимента показаны на рис.6.

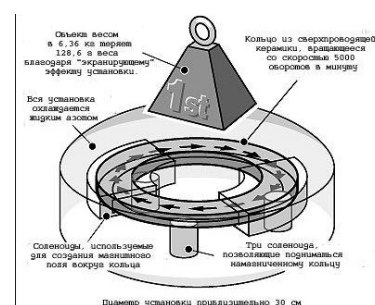


Рис 5 Установка Подклетнова

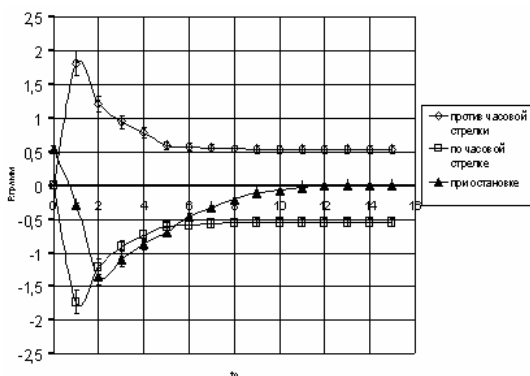


Рис.6. Зависимость веса гироскопа от времени

нарное значение оказывается меньшим и равным 280 мг. Аналогичная картина наблюдается и при отключении питания гироскопа. При этом вес его резко уменьшается и затем плавно восстанавливается. Аналогичные эксперименты были проведены Плотниковым для взаимодействия двух гироскопов, второй из которых подвешивался к потолку на удалении 3 см. от центра масс первого. При вращении гироскопов в одном направлении вес 1-го из них увеличивался на 150 мг., изменяя знак при вращении в противоположные стороны. При перпендикулярном расположении осей гироскопов изменения веса гироскопа не наблюдалось.

Подтверждением того, что система вращающихся тел не является замкнутой в механическом смысле, но взаимодействует с её окружением, служат также эксперименты А.Л. Дмитриева с сотрудниками, результаты которых впервые были опубликованы в 2001 г. [12]. В их установке в закрытый контейнер помещались два соосных гироскопа с горизонтальной осью вращения. В экспериментах измерялось ускорение свободного падения контейнера, для чего на нем был закреплен высокостабильный генератор импульсов длительностью 0,13 мс, подключенный к двум разноцветным светодиодам, расположенным вдоль траектории падения контейнера. Траектория падающего контейнера фотографировалась цифровой камерой с выдержкой 0,5-0.6 с., которая засекала координаты центров диафрагм, установленных перед светодиодами с последующей оцифровкой результатов на компьютере. Для уменьшения влияния искажений изображения вследствие дисторсии средний масштаб изображения рассчитывался по трем отсчетам длины - в верхней, центральной и нижней частях траектории. Эти эксперименты показали, что при угловой скорости вращения гироскопов 20 000 об/мин наблюдалось систематическое увеличение ускорения свободного падения контейнера величиной  $10 \pm 2 \text{ см/с}^2$ .

Все эти эффекты «обезвешивания» чрезвычайно слабы и представляют только теоретический интерес. Ситуация, однако, резко меняется, когда вмешиваются силы, порожденные вращением намагниченных тел. Одним из примеров такого рода может служить

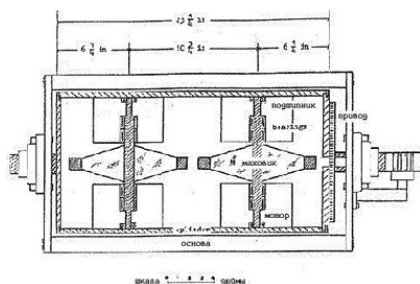


Рис.7. Установка де Пальмы

устройство де Пальмы (рис.7). В нем два намагниченных гироскопа были смонтированы «бок о бок» внутри единого цилиндрического корпуса. Оба гироскопа (здесь они называются маховиками) вращались со скоростью 7600 оборотов в минуту в противоположных направлениях: один по часовой, другой против часовой стрелки. В обычном состоянии «силовая машина» де Пальмы весила чуть больше 125 кг. Однако когда во вращение со скоростью 4 оборота в секунду приводился сам цилиндр с обоими гироскопами и оси гироскопов начинали вращаться в вертикальной плоскости, установка демонстрировала потерю веса в 1,8 – 2,7 кг!

Более того, одному исследователю по имени Джеф Рассел якобы удалось создать прибор, весящий 9 кг и способный непрерывно регистрировать потерю веса

или вертикальные пульсации в 8,5 кг. (спецификацию этой и других подобных машин, записанных в виде файлов их патентов можно найти на сайте Гленна Тернера “Gyrosopes as Propulsion Devices”).

Однако намного более сенсационными стали эксперименты Джона Сёрла. В 1946...1949 годах, экспериментируя с намагниченными роликами, катящимися по поверхности кольцевого магнита, он заметил, что на противоположных их торцах возникало напряжение в 10,5В даже при относительно небольших скоростях. Он объяснил этот перепад потенциала вращением свободных электронов [13]. В 1952 г. Сёрл с коллегой создали на этом принципе электрический генератор диаметром 90 см. с одним рядом катящихся роликов (рис.7). Для вращения роликов использовался небольшой электродвигатель. При испытании установки друзья были шокированы, когда генератор, набрав скорость, оторвался от разгонного двигателя и взмыл на высоту 15 метров над землей. Диск держался на этой высоте, продолжая вращаться со все большей и большей скоростью. Вокруг него появилось розовое свечение ионизированного воздуха. При этом все находящиеся в зоне радиоприемники спонтанно прекратили прием. Затем генератор с огромной скоростью унесся в небо и скрылся в неизвестном направлении. Со временем Серл построил и испытал несколько разных устройств такого рода, вплоть до многорядного генератора с диаметром до 9 м. В них эффект «антигравитации» оказался настолько мощным и не контролируемым, что многие прототипы были им просто утеряны. Однако они оставляли свою «отметину» на земле в виде внезапно появившихся больших четких дыр (часть земли поднималась вместе с установкой). Если диск слишком долго парил над землей, почва обжигалась из-за электрических токов, исходящих из генератора. Ионизирующий разряд ощущался, когда животные или люди подходили слишком близко к установке. Он явным образом влиял на их нервную систему. Вся сумма этих эффектов указывает на то, что в данной установке наряду с механическими силами участвовали более мощные электростатические силы, порожденные вращающимися роликами и противоположные силам гравитации.

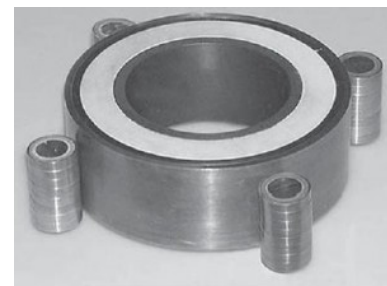


Рис. 8. Диск «Gyro-cell» Сёрла

Российским экспериментаторам В. Рошину и С. Годину после посещения ими профессора Сёрла удалось повторить некоторые его эксперименты [14]. Их установка не предназначалась для демонстрации возможности полета, а имела целью извлечение «свободной» энергии из эфира. Поэтому они назвали свою установку «электромагнитным конвертором» (рис.9). Она представляла собой диск Сёрла с одним рядом вращающихся намагниченных роликов и массой 350 кг., закрепленным на подпружиненной платформе вместе с разгонным двигателем и расположенными по периферии диска катушками с сердечниками из магнитного материала для выработки электроэнергии при вращении роликов. В качестве активной нагрузки применялись обычные электрические лампы мощностью в 1 кВт. Наиболее впечатляющими в их экспериментах наряду с самоускорением ротора и выработкой 7 кВт активной мощности при наступлении резонансного режима (с числом оборотов порядка 500...600 об/мин.) явилось уменьшение веса ротора по показаниям пружинных весов на 35...50% .

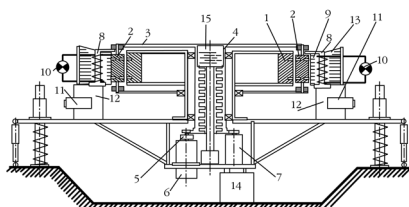


Рис. 9. Установка Рошина-Година

Объяснения, даваемые авторами этого и других упомянутых здесь экспериментов, выходят за рамки существующей научной парадигмы. Необходима, следовательно, теория, которая могла бы объяснить с единых позиций хотя бы основные из указанных здесь эффектов. Рассмотрим, насколько позволяет продвинуться в этом направлении энергодинамика [15].



**6. Теория.** Энергодинамика представляет собой обобщение классической термодинамики на *пространственно неоднородные системы* с протекающими в них нестатическими процессами *перераспределения* любого из известных экстенсивных параметров состояния  $\Theta_i$  (массы  $M$ , энтропии  $S$ , чисел молей  $k$ -х веществ  $N_k$ , заряда  $Z$ , компонент  $P_\alpha$  и  $L_\alpha$  импульса системы  $\mathbf{P}$  и его момента  $\mathbf{L}$  ( $\alpha = 1,2,3$ ), и т.д.) по объему системы  $V$  [15]. В связи с этим возникла необходимость нахождения специфических координат таких процессов [15]. В качестве единой основы для их нахождения энергодинамика предложила специфические векторные величины  $\mathbf{Z}_i = \Theta_i \Delta \mathbf{r}_i$ , названные *моментами распределения* параметров  $\Theta_i$ . Они выражаются через смещение  $\Delta \mathbf{r}_i$  центра величины  $\Theta_i$  по отношению к его равновесному положению и характеризуют удаление состояния системы от внутреннего равновесия (однородного состояния). Поскольку же вектор смещения  $\Delta \mathbf{r}_i$  может быть разложен на два слагаемых, одно из которых,  $\mathbf{e} \Delta r_i$  характеризует его удлинение в направлении единичного орта  $\mathbf{e}$ , а другое,  $\Delta r_i d\boldsymbol{\phi}_i \times \mathbf{e}$  – его поворот на пространственный угол  $\boldsymbol{\phi}_i$ , то состояние неоднородной системы и энергия  $\mathcal{E}$  становится функцией трех групп независимых переменных  $\Theta_i$ ,  $\mathbf{R}_i = \mathbf{e} \Delta r_i$  и  $\boldsymbol{\phi}_i$ , а её полный дифференциал принимает вид:

$$d\mathcal{E} = \sum_i \Psi_i d\Theta_i - \sum_i \mathbf{F}_i \cdot d\mathbf{R}_i - \sum_i \mathbf{M}_i \cdot d\boldsymbol{\phi}_i, \quad (1)$$

где  $\Psi_i \equiv (\partial \mathcal{E} / \partial \Theta_i)$  – усредненные обобщенные потенциалы системы типа абсолютного давления и температуры, химических и электрических потенциалов  $k$ -х веществ, компонент вектора скорости поступательного и вращательного движения, и т.д.;  $\mathbf{F}_i \equiv -(\partial \mathcal{E} / \partial \mathbf{R}_i)$  – силы в их обычном (ньютоновском) понимании;  $\mathbf{M}_i \equiv -(\partial \mathcal{E} / \partial \boldsymbol{\phi}_i)$  – ориентационные моменты;  $i = 1, 2, \dots, n$  – число составляющих энергии системы [15].

Первая сумма этого выражения в отсутствие диссипации характеризует процессы объемной деформации какой-либо части системы, её теплообмена с другими телами, диффузии  $k$ -х веществ через её границы, ускорения поступательного и вращательного движения этой части системы и т.п. Члены 2-й суммы в тех же условиях характеризуют, как мы убедимся ниже, работу сил  $i$ -го рода, совершаемую против внутреннего равновесия в системе, а члены 3-й суммы – работу по переориентации системы.

Покажем теперь, что каждая из трех сумм основного уравнения энергодинамики (1) содержит члены, ответственные за один из описанных выше эффектов. Одним из них является перенос вращательного движения одних тел к другим через разделяющую их среду, обусловленный неоднородным распределением в пространстве угловых скоростей  $\boldsymbol{\omega}$ . Этот процесс связан с торможением вращательного движения в одних частях неоднородной системы и ускорением других, и потому требует рассмотрения кинетики процесса. Для этого достаточно записать полную производную по времени от выражения (1):

$$d\mathcal{E}/dt = \sum_i \Psi_i d\Theta_i/dt - \sum_i \mathbf{F}_i \cdot \mathbf{v}_i - \sum_i \mathbf{M}_i \cdot \boldsymbol{\omega}_i, \quad (2)$$

где  $\mathbf{v}_i = d\mathbf{R}_i/dt$  и  $\boldsymbol{\omega}_i = d\boldsymbol{\phi}_i/dt$ .

В данном случае  $d\Theta_i/dt$  имеет смысл полной производной от скалярных компонент  $L_{\omega\alpha} = I_\omega \omega_\alpha$  момента импульса  $\mathbf{L}_\omega$ . В системах с неоднородной завихренностью каждая компонента  $\omega_\alpha$  угловой скорости  $\boldsymbol{\omega}$  зависит от координаты точки поля скоростей  $\mathbf{r}$  и времени  $t$ , т.е.  $\omega_\alpha = \omega_\alpha(\mathbf{r}, t)$ , так что её полная производная по времени определяется выражением

$$d\omega_\alpha/dt = (d\omega_\alpha/dt)_\mathbf{r} + (\mathbf{v}_\omega \cdot \nabla) \omega_\alpha. \quad (3)$$

Описываемые этой формулой составляющие углового ускорения тела включают наряду с их локальной составляющей  $(d\omega_\alpha/dt)_\mathbf{r}$ , описывающей ускорение вращения в точке поля с координатой  $\mathbf{r}$ , так называемую конвективную составляющую  $(\mathbf{v}_\omega \cdot \nabla) \omega_\alpha$ , характеризующую ускорение, связанное с перемещением вращающихся масс со скоростью  $\mathbf{v}_\omega$  в поле угловых скоростей  $\boldsymbol{\omega}$  (завихренности) с градиентами угловой скорости  $\nabla \omega_\alpha$ . Обусловлен-

ное этим изменение упорядоченной энергии вращательного движения  $E_\omega$  удобно выразить в терминах, принятых в термодинамике необратимых процессов [16]:

$$dE_\omega/dt = \sum_\alpha \omega_\alpha dL_\alpha/dt = \sum_\alpha J_{\omega\alpha} X_{\omega\alpha} = \mathbf{J}_\omega \cdot \mathbf{X}_\omega, \quad (4)$$

где  $J_{\omega\alpha} = I_\omega v_{\omega\alpha}$  – компоненты вектора потока импульса вращательного движения  $\mathbf{J}_\omega = I_\omega \mathbf{v}_\omega$ ;  $X_{\omega\alpha} = -\nabla \omega_\alpha$  – компоненты термодинамической силы  $\mathbf{X}_\omega = -\text{Grad} \omega$ , обуславливающей перенос вращательного движения и выражающейся вектор-градиентом угловой скорости  $\omega$ , взятым с обратным знаком. Эту термодинамическую силу для краткости мы назовем *торсионной*. С её введением перенос «завихренности» можно выразить едиными по форме с законами Фурье, Ома, Фика и т.п. кинетическими (так называемыми «феноменологическими») уравнениями переноса:

$$\mathbf{J}_\omega = K_\omega \mathbf{X}_\omega, \quad (5)$$

где  $K_\omega$  – коэффициент турбулентного переноса, зависящий от свойств среды, осуществляющей его и определяемый экспериментально. Методы его определения рассматриваются в механике сплошных сред, гидродинамике и аэродинамике. В них показывается, что этот коэффициент возрастает с числом Прандтля, т.е. с уменьшением плотности, что, по видимому, и объясняет усиление вращения ведомого диска с углублением вакуума в опытах Самохвалова. Судя по этим экспериментам, а также опытам Мельника, такой перенос возможен и в эфире, заполняющем все пространство.

Обратимся теперь ко второй сумме (1), и покажем, что её члены ответственны за возникновение сил гироскопической тяги. Найдем момент распределения в рассматриваемой системе момента импульса  $\mathbf{L}_\omega = I_\omega \omega$ , характеризующего количество её вращательного движения. Пусть плотность этого момента  $\rho_\omega(\mathbf{r}, t)$  как функция пространственных координат (радиус-вектора  $\mathbf{r}$ ) и времени  $t$  распределена по объему системы  $V$  произвольным образом. Для простоты выкладок примем поле  $\rho_\omega(\mathbf{r}, t)$  одномерным и выберем направление  $\mathbf{r}$  нормальным к вектору угловой скорости  $\omega$ . Тогда радиус-вектор  $\mathbf{R}_\omega$  центра момента импульса определится известным выражением:

$$\mathbf{R}_\omega = L_\omega^{-1} \int \rho_\omega(\mathbf{r}, t) \mathbf{r} dV. \quad (6)$$

где  $L_\omega$  – модуль вектора  $\mathbf{L}_\omega$ . В состоянии однородной «завихренности» с плотностью  $\rho_{\omega 0}(t)$ , не зависящей от координат  $\mathbf{r}$ , центр  $\mathbf{L}_\omega$  будет находиться в точке  $\mathbf{R}_{\omega 0} = L_\omega^{-1} \int \rho_{\omega 0}(t) \mathbf{r} dV$ , т.е. сместится на величину  $\Delta \mathbf{R}_\omega = \mathbf{R}_\omega - \mathbf{R}_{\omega 0}$ , образуя момент распределения

$$\mathbf{Z}_\omega = L_\omega \Delta \mathbf{R}_\omega = \int [\rho_\omega(\mathbf{r}, t) - \rho_{\omega 0}(t)] \mathbf{r} dV. \quad (7)$$

Если принять  $\mathbf{R}_{\omega 0}$  за начало отсчета  $\mathbf{Z}_\omega$ , момент  $\mathbf{Z}_\omega = L_\omega \mathbf{R}_\omega$  будет характеризовать удаление системы от состояния «однородной завихренности», т.е. служить мерой неоднородности поля угловых скоростей в ней. Стремление такой системы к равновесию порождает силу

$$\mathbf{F}_\omega \equiv -(\partial \mathcal{E} / \partial \mathbf{R}_\omega), \quad (8)$$

которая смещает вращающиеся тела таким образом, чтобы выровнять моменты их импульса. Эти силы действуют по направлению оси вращения тела (аксиальны), что и приводит к появлению гироскопической тяги в экспериментах Э. Лэйтвэйта и Г. Голушко, переворачиванию китайского волчка, изменению веса гироскопов и т.п. Величину этих сил можно найти, зная вес гироскопа и угол отклонения нити подвеса гироскопа от вертикали. Знак этой силы определяется знаком момента импульса  $\mathbf{L}_\omega$ , что и обуславливает отмеченную выше хиральность. Когда этот момент нормален по отношению к моменту распреде-



ления  $\mathbf{Z}_\omega$ , сила  $\mathbf{F}_\omega$  обращается в нуль, что и обуславливает отсутствие при этом взаимодействия двух гироскопов. Последнее означает, что в законе, выражающем модуль этой силы  $F_\omega$  через моменты импульса двух взаимодействующих тел  $\mathbf{L}_{\omega 1}$  и  $\mathbf{L}_{\omega 2}$  аналогичным законам Ньютона и Кулона образом, должно фигурировать скалярное произведение этих векторов:

$$F_\omega = \gamma_\omega \mathbf{L}_{\omega 1} \cdot \mathbf{L}_{\omega 2} / R^k, \quad (9)$$

где  $R$  – расстояние между осями двух гироскопов;  $\gamma_\omega$ ,  $k$  – величины, подлежащие уточнению.

В случае заряженных или намагниченных тел к неоднородности распределения моментов импульса  $\mathbf{L}_\omega$  добавляется неоднородность распределения зарядов и магнитных масс. В таком случае к эффекту гироскопической тяги добавляются силы электромагнитной природы  $\mathbf{F}_e$ , которые могут на много порядков превышать силы гироскопической тяги. Это очень важно для понимания происхождения подъемной силы в установках Сёрла и Рощина-Година, которая объясняется взаимодействием электрических полей роликов и земной атмосферы.

Обратимся теперь к членам третьей суммы (1), из которых нас интересует слагаемое

$$dW_\omega = -\mathbf{M}_\omega \cdot d\boldsymbol{\varphi}, \quad (10)$$

характеризующее работу, затрачиваемую на отклонение оси гироскопа от его устойчивого положения ( $\varphi = 0$ ). Эта работа совершается ориентационным моментом  $\mathbf{M}_\omega = (\partial \mathcal{E} / \partial \boldsymbol{\omega})$  и равна дополнительной кинетической энергии  $E_n$ , которую приобретает гироскоп при неизменной скорости вращения его оси в результате возникающей при этом прецессии. Эта кинетическая энергия прецессионного движения  $E_n(\boldsymbol{\varphi})$  может служить мерой «разориентации» системы вращающихся тел. Дополнительный «гироскопический» момент импульса  $\mathbf{M}_\omega$ , приобретаемый гироскопом за счет прецессионного движения, выражается соотношением [15]:

$$L_n = L_{no} (1 - \cos \varphi). \quad (11)$$

где  $L_{no}$  – максимальное значение момента, соответствующее ориентации осей гироскопов под углом  $\varphi = \pi/2$ . Согласно этому выражению,  $\partial L_n / \partial \varphi = L_{no} \sin \varphi$ , так что при  $\varphi = 0$ , когда гироскопы соосны, момент  $\mathbf{M}_\omega$  обращается в нуль, что и оправдывает его название «ориентационного момента».

Согласно общим критериям эволюции энергодинамики, приближение поливариантной системы к равновесию какого-либо  $i$ -го рода обусловлено самопроизвольным превращением упорядоченных форм энергии в неупорядоченные (в данном случае превращением кинетической энергии прецессионного движения во внутреннюю энергию). Отсюда следует, что ориентационное равновесие в системе вращающихся тел характеризуется минимальной величиной энергии вращательного движения, что соответствует исчезновению прецессионного движения ( $\varphi = 0$ ). Это мы и наблюдаем в поведении не только гироскопов, но и других вращающихся масс на любых уровнях мироздания.

**7. Обсуждение результатов.** Если исходить из энергодинамического принципа различимости процессов по причинам, их вызывающим, «механизму» обмена энергией в них и по особым, качественно отличным и не сводимым к другим изменениям состояния, к которым они приводят, мы вынуждены будем признать существование в средах с неоднородной завихренностью помимо 4-х известных видов взаимодействия (сильного, слабого, электромагнитного и гравитационного) ещё одного – *торсионного (вращательного) взаимодействия*, обуславливающего *перенос завихренности*, отталкивание или притяжение вращающихся масс (возникновение *гироскопической тяги*), и упорядочивание ориентации осей их вращения (*переориентацию*). Достаточным основанием для такого заключения

является то обстоятельство, что ни один из известных видов взаимодействия не вызывал таких изменений состояния взаимодействующих тел. В частности, гравитационное взаимодействие тел, удаленных на определенное расстояние, зависит исключительно от их масс и имеет всегда один и тот же знак (т.е. не обладает хиральностью). Электростатическое взаимодействие удаленных зарядов не вызывает вращения заряженных тел, хотя и меняет притяжение на отталкивание в зависимости от знака заряда. Магнитное взаимодействие не возникает у вращающихся немагнитных тел и не безразлично к их структуре. Сильные и слабые поля не обладают дальнедействием, присущим взаимодействию вращающихся тел, а также хиральностью и последствием (наличием остаточных изменений состояния).

Все три описанных выше процесса порождены единой причиной – неоднородным распределением в пространстве моментов инерции тел. Поэтому они являются проявлением одного и того же вида вращательного взаимодействия. Это свидетельствует о существовании в пространстве еще одного поля, которое вслед за [4] мы будем называть *торсионным* полем (термин, введенный Э.Картаном в 1922 году). Однако это не означает понимания торсионного поля как некоторой материальной сущности, осуществляющей перенос вращательного движения и тангенциальное ускорение находящихся в нем тел. Напротив, в разрез с существующим пониманием поля как разновидности материи (наряду с веществом) данное здесь определение торсионного поля исходит из абстрактно-математического определения понятия поля как совокупности каких-либо величин в различных точках пространства в один и тот же момент времени. Это определение верно всегда, будь это поле векторным или скалярным, электрическим или гравитационным, температурным или концентрационным. Такие поля *нематериальны* и отражают лишь свойства «полеобразующей» материальной среды, заполняющей все пространство. На макроскопическом уровне описания эту среду можно разделить по признаку структурной иерархии на дискретную (вещество) и континуальную (эфир или физический вакуум как её неудачный квантовый аналог). Силовые поля (гравитационное и электрическое, магнитное и торсионное) со свойственным каждому из них видом взаимодействия порождены неоднородным распределением в пространстве свойств этой вещественной среды – её масс, зарядов, токов и моментов инерции. При этом было бы ошибочным приписывать эфиру или физическому вакууму те же свойства, что и образовавшемуся из них веществу, поскольку носителем энергии могут быть разные структурные формы материи. В этом отношении энергию можно уподобить всаднику, меняющему лошадей. Это происходит, когда обмен энергией между эфиром и веществом осуществляется не путем переноса энергоносителя (т.е. при сохранении её формы), а в результате превращения энергии из одной формы в другую (смены энергоносителя). В таком случае перенос энергии в пространстве осуществляется в иной форме, нежели в веществе. Такой подход сближает энергодинамику с квантовой теорией поля, в которой перенос энергии объясняется испусканием и поглощением бозонов (особых частиц – переносчиков взаимодействия).

Другой вывод касается понятия гироскопической силы, введенной в 1879 году В. Томсоном и П. Тетом. Они определили её как силу, зависящую от скорости, но не совершающую работы на любом действительном перемещении системы. К таким силам они отнесли гироскопическую силу, а также силы Кориолиса и Лоренца, которые направлены по нормали к скорости движения. Однако силы, согласно законам сохранения импульса и его момента, возникают только парами, которые, будучи направленными не по одной прямой, создают моменты сил, что и отражают члены третьей суммы основного уравнения энергодинамики (1). Именно эти моменты, а не упомянутые выше силы совершают работу переориентации осей вращения гироскопов, потоков жидкости и электрического заряда. Поэтому правильнее говорить о моментах гироскопических, кориолисовых и лоренцовых сил, нежели о них самих.

Еще один вывод касается целесообразности создания единой теории поля и «великого объединения» всех взаимодействий. Существование еще одного вида взаимодействия подчеркивает надуманность этой идеи и выдвигает на передний план задачу разработки

единого метода нахождения явно различных сил и их моментов, осуществляющих различные виды взаимодействия.

### Литература

1. Мышкин В.П. Движение тела находящегося в потоке лучистой энергии.// Журнал Русского физико-химического общества. 1906 г., т. 43.
2. Самохвалов В.Н. Экспериментальное исследование массодинамического взаимодействия вращающихся дисков. /SciTecLibrary.ru , 18.04.2008.
3. Мельник И.А. Отклик радиоактивного распада на дистанционное воздействие вращающихся объектов. //Квантовая магия, 2007.-Т.4.-Вып.3. с 3132-3146.
4. Шипов Г.И. Теория физического вакуума.- М., «Наука», 1997.-450 с.
5. Lathwaite E. /<http://www.youtube.com/watch> ,1974.
6. Голушко Г. А. Обнаружение гироскопической тяги. © Copyright, февраль, 2010.
7. Плотников С.В. Взаимодействие вращающихся масс. / <http://ntpo.com> от 17.04.2004г.
8. Эткин В.А. Об ориентационном взаимодействии. [http://zhurnal.lib.ru/e/etkin\\_w\\_a/27.09.2009](http://zhurnal.lib.ru/e/etkin_w_a/27.09.2009).
9. Козырев Н.А. Причинная или несимметричная механика в линейном приближении. Пулково, 1958, 232 с.
10. Hayasaka H., Takeuchi S. Anomalous Weight Reduction on a Gyroscope's Right Rotation around the Vertical Axis on the Earth. // Phys. Rev. Lett.,1989, № 25, P.2701.
11. Podkletnov E., Nieminen R. A possibility of gravitational force shielding by bulk  $YBa_2Cu_3O_7$  superconductor. //<http://www.ufo.obninsk.ru/ag2.htm>.
12. Dmitriev A.L., Snegov V.S. Measuring Techniques, **44**, 831 (2001).
13. Делямуре В.П. Эффект Серла. <http://n-t.ru/tp/ns/es.pdf>
14. Роцин В., Годин С. Экспериментальное исследование физических эффектов в динамической магнитной системе. // Письма в ЖТФ, 2000, Вып.24, С.26.
15. Эткин В.А. Энергодинамика (синтез теорий переноса и преобразования энергии).- С.-Пб., «Наука», 2008.-409 с.
16. Дьярмати И. Неравновесная термодинамика. Теория поля и вариационные принципы.- М., Мир,1974.