

АНОМАЛЬНАЯ ФИЗИКА И ТОРСИОННЫЕ ПОЛЯ. ЧАСТЬ 1

Г.И.Шипов

shipov.gen@aha.ru, website <http://www.shipov.com>

Введение

Если задать вопрос авторитетным физикам России о том, какие открытия ждут нас в будущем, то, в первую очередь, они ожидают открытия в биологии, в биофизике и астрофизике. Действительно, все эти направления науки интенсивно развиваются и дают впечатлительные результаты, но эти открытия не отвечают на вопрос, по каким законам наблюдаемое явление происходит. Ответ на эти вопросы дает фундаментальная физика, а не ее прикладные направления. Поэтому фундаментальных открытий в будущем следует ожидать в самой физике, причем открытий такого масштаба, который ведет к смене научной парадигмы.

Ожидаемые открытия в физике базируются на экспериментах, называемых аномальными (см. рис. 1). Как известно, аномальными называют эксперименты, которые на-

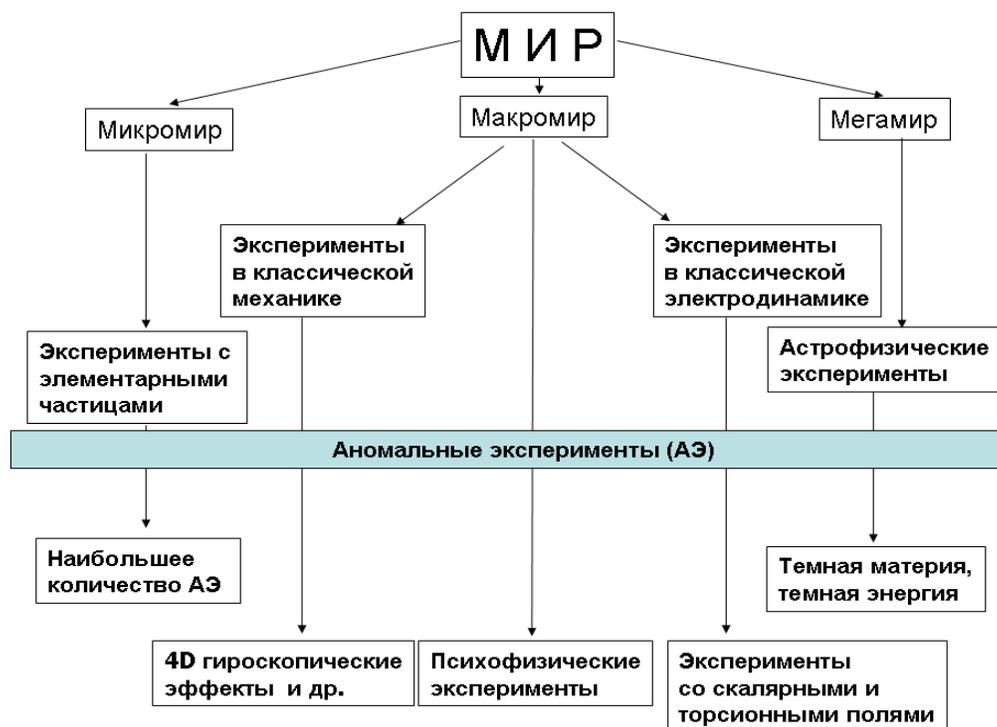


Рис. 1: Экспериментальная база современной физики

рушают законы известной нам физики, указывая на их ограниченность. Отсутствие аномальных экспериментов означало бы, что мы все знаем и развитие физики закончилось. Конечно, это не так. Другой вопрос, как относиться к аномальным экспериментам.

Проще всего их не замечать, но это ведет к застою в науке. Поэтому аномальные эксперименты имеют особый статус и, вообще говоря, (при правильном толковании) могут претендовать на открытие.

Как видно из рис. 1, аномальные эксперименты появляются по всех разделах физики, - от классической механики до теории элементарных частиц и астрофизики. Более того, в период времени порядка 30-40 лет назад в России, Америке, Англии, Японии, Китае, Южной Корее и многих других странах, возникли группы исследователей, занимавшиеся изучением большого круга аномальных явлений, которые породили новый раздел физики, получивший название *психофизика* [1]¹. Эта новая наука занимается исследованием влияния сознания человека на материальный мир. В частности, во многих научных центрах мира изучается взаимодействие мысли с материей, в результате которого наблюдаются такие явления как: материализация (возникновение материи "из ничего"), левитация (преодоление телами силы тяжести), биопритяжение (притяжение различных предметов телом человека), дистанционное изгибание металлов, дистанционное воздействие на ход физических процессов, ментальное лечение на расстоянии и т.д.

Отметим, что большая часть аномальных экспериментов связана с существованием в природе поля *Кручения Риччи* (или *торсионного поля*), не нашедшего до сих пор признания большинством ученых. Ниже будет показано, что торсионное поле связывает многие, казалось бы разрозненные явления (см. рис.2).



Рис. 2: Кручение пространства объединяет различные разделы физики: явление инерции, квантовую механику, механику Декарта, скалярные и торсионные поля в электродинамике и Ψ - физику (психофизику)

¹ В указанной книге А.П.Дуброва "Когнитивная психофизика" дана обширная библиография (514 ссылок) по психофизике.

1 Аномальные эксперименты в классической механике

Считается, что классическая механика является завершенной наукой, в которой все явления подчиняются законам механики Ньютона. Однако в механике вращательного движения твердых тел имеются гироскопические явления (прецессия, нутация), которые, как считают специалисты, выходят за рамки классической механики.

Вот что пишет по этому вопросу известный специалист по теории гироскопов К.Магнус [2]: "Чтобы объяснить поведение вращающегося тела, часто проводят аналогию между вращательным движением тела и движением материальной точки. Однако эта аналогия в теории гироскопа скорее вредна, чем полезна, так как область, в которой она справедлива, кончается как раз там, где начинаются типичные гироскопические явления".

По мнению Р.Граммеля, так же специалиста в теории гироскопов [3],: "анизотропия твердого тела, порождаемая его вращением, не имеет аналога в механике материальной точки. Если нанести удар по покоящейся материальной частице, она начинает двигаться в направлении ударного импульса. И, напротив, совсем не обязательно, чтобы приложение к покоящемуся телу ударного момента вызвало вращение тела именно вокруг той оси, относительно которой действовал момент".

Действительно, вращающееся тело стремится сохранить в пространстве направление оси вращения. Это факт. Но возникающая при этом пространственная анизотропия никак не отражена в геометрических свойствах пространства - оно остается евклидовым, хотя количество координат при описании движения возрастает с трех до шести.

Напомним, что уравнения движения твердого тела (их тоже шесть) обобщают уравнения Ньютона (их три) и были впервые введены в механику Л.Эйлером, который не был физиком как И.Ньютон. Его не интересовали физические принципы, поэтому он не заметил, что в случае движения свободного твердого тела первый закон Ньютона справедлив только для одной точки твердого тела - его центра масс. Остальные его точки вращаются вокруг оси, проходящей через центр масс, т.е., вообще говоря, движутся ускоренно, но "по инерции". Действительно, вращение твердого тела будет происходить сколь угодно долго с постоянной угловой скоростью, пока на него не подействует момент внешней силы. Налицо вращательный принцип инерции, обобщающий первый закон механики Ньютона.

В физике мы уже сталкивались с такой ситуацией, когда ускоренное движение по инерции происходит в соответствии с уравнениями геодезических риманова пространства в теории гравитации Эйнштейна. В этом случае, для описание ускоренного движения по инерции, произошла замена трехмерного евклидова пространства механики Ньютона на четырехмерное риманово пространство.

Подобная ситуация возникла при описании вращательного движения тел. Вначале Ф.Френе показал [4], что траектория свободно вращающегося тела обладает кручением. Затем Г.Риччи ввел кручение пространства [5], а Э.Картан высказал гипотезу, что вращение любой материи порождает кручение пространства [6]. Далее, в работе автора [7] было показано, что *вращение материальных объектов порождает именно кручение Риччи, а не кручение Картана*. Математическое и физическое различие между кручением Риччи и Картана подробно исследовано в работе [8]. В частности было найдено, что кручение Риччи, названное *торсионным полем*, порождает силы инерции

и все гироскопические явления в механике вращательного движения, причем свободное вращательное движение происходит в соответствии с уравнениями геодезических пространства абсолютного параллелизма [7].

1.1 Нарушение законов механики Ньютона при движении инерциоида Толчина

В 60-70е годы прошлого столетия в средствах массовой информации и, частично, в научных кругах обсуждался простой по устройству прибор, названный его изобретателем Владимиром Николаевичем Толчиным *инерциоидом*[9] (см. рис. 3).



Рис. 3: Однотактный инерциоид Толчина с пружинным заводом

Эксперименты с инерциоидом, проведенные В.Толчиным [9] и другими исследователями [10], показывали необычные свойства этого прибора, а именно, инерциоид при своем движении демонстрировал нарушение закона сохранения линейного импульса механики Ньютона. Это нарушение невозможно было объяснить действием только сил трения поскольку:

а) движение продолжалось даже тогда, когда инерциоид был подвешен на нитях (см. рис. 4);

б) движение, управляемое через компьютер, происходило только вперед, когда силы трения не меняли знака и только тормозили движение (см. рис. 5)

Для внешнего ньютоновского наблюдателя, находящегося в инерциальной системе отсчета, инерциоид двигался так, как если бы его инерционная масса $m(t)$ периодически зависела от времени, при этом уравнение движения центра масс принимает вид

$$\frac{d}{dt}(m(t)v) = m(t)\frac{dv}{dt} + v\frac{dm(t)}{dt} = 0. \quad (1)$$



Рис. 4: Эксперимент, предложенный Ж.П.Вижье

Это уравнение описывает реактивное движение без отбрасывания массы [11], при этом

$$F = -v \frac{dm(t)}{dt} \quad (2)$$

представляет собой ничто иное, как силу инерции, возникшую в результате работы мотор-тормоза [10] внутри инерциоида.

Уравнение (1) противоречит законам классической механики, поскольку сила инерции (2) наблюдается в инерциальной системе отсчета, а в классической механике силы инерции проявляют себя только в ускоренных системах отсчета. Поэтому классическая механика нуждается в таком обобщении, которое позволяет описывать силы инерции в системе отсчета, начало которой движется прямолинейно и равномерно, но которая, тем не менее, является ускоренной [12].

1.2 Геометризация механики и торсионные поля

В начале прошлого века А.Эйнштейн выдвинул программу геометризации уравнений физики. Это в полной мере относится и к механике. В работе [10] было показано, что любая физическая траектория может быть представлена в виде уравнений Френе

$$\frac{de^i_a}{ds} + \Gamma^i_{jk} e^j_a \frac{dx^k}{ds} + T^i_{jk} e^j_a \frac{dx^k}{ds} = 0, \quad (3)$$

$$i, j, k \dots = 0, 1, 2, 3, \quad a, b, c, \dots = 0, 1, 2, 3,$$

где торсионное поле T^i_{jk} образовано кручением

$$\Omega^{.i}_{jk} = e^i_a e^a_{[k,j]} = \frac{1}{2} e^i_a (e^a_{k,j} - e^a_{j,k}) \quad (4)$$

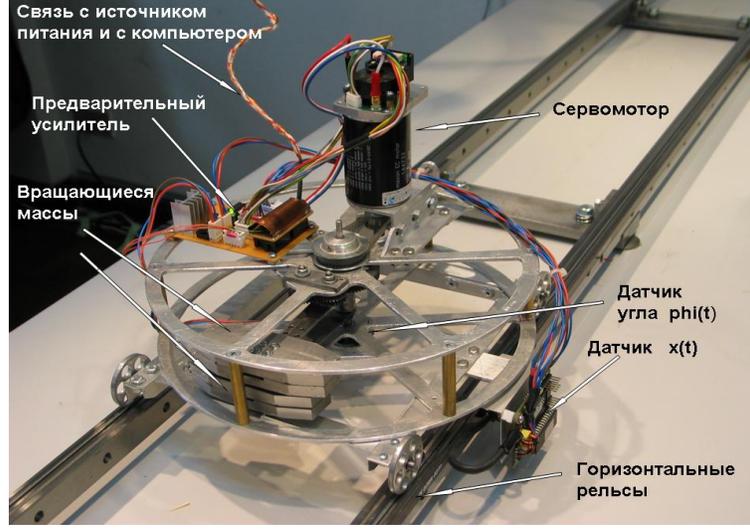


Рис. 5: Инерциод с компьютерным управлением

геометрии абсолютного параллелизма $A_4(6)$ [10] по следующему правилу

$$T_{jk}^i = -\Omega_{jk}^{\cdot i} + g^{im}(g_{js}\Omega_{mk}^{\cdot s} + g_{ks}\Omega_{mj}^{\cdot s}) = e^i_a \nabla_k e^a_j. \quad (5)$$

В научной литературе эти величины называются коэффициентами вращения Риччи. Они впервые были введенные итальянским математиком Г.Риччи в 1895 г. [5]. Из принципа соответствия уравнений (3) уравнениям классической механики следует, что величины T_{jk}^i описывают *поля инерции* [10].

В уравнениях (3) тетрада e^a_i определяет метрический тензор пространства абсолютного параллелизма

$$g_{ik} = \eta_{ab} e^a_i e^b_k, \eta_{ab} = \eta^{ab} = \text{diag}(1 - 1 - 1 - 1) \quad (6)$$

и риманову метрику

$$ds^2 = g_{ik} dx^i dx^k. \quad (7)$$

Кроме того,

$$\Gamma_{jk}^i = \frac{1}{2} g^{im}(g_{jm,k} + g_{km,j} - g_{jk,m}) \quad (8)$$

– символы Кристоффеля.

В общем случае поля инерции T_{jk}^i удовлетворяют системе уравнений [10]

$$R^i_{jkm} + 2\nabla_{[k} T^i_{|j|m]} + 2T^i_{c[k} T^c_{|j|m]} = 0, \quad (9)$$

где R^i_{jkm} – тензор Римана.

Уравнения движения (3) совместно с уравнениями поля (9) образуют систему уравнений геометризированной механики Декарта [13], в которой все движения реальных объектов сводятся к вращению [12].

1.3 Свободный 4D гироскоп в механике Декарта

Мы будем называть четырехмерным гироскопом систему трех тел, изображенную на рис. 6. На центральной массе M закреплена ось O_1 , вокруг которой на рычагах r в

разные стороны синхронно с угловой скоростью $\omega_1 = \omega_2 = \omega$ вращаются малые грузы $m_1 = m_2 = m$. В геометризированной механике Декарта эта систем, *свободная от действия внешних сил*, описывается уравнениями вида

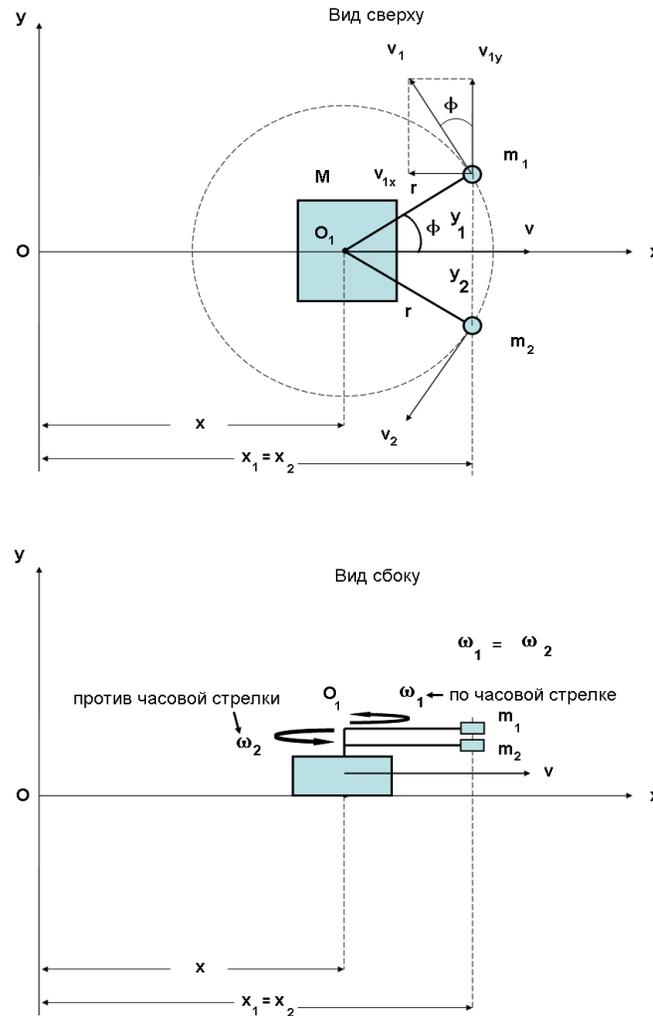


Рис. 6: Принципиальная схема 4D гироскопа

$$(M + 2m)\dot{v}_c = (M + 2m) \left(c \frac{d\theta_x(t)}{dt} \right) - 2mr\dot{\omega} \sin \phi - 2mr\omega^2 \cos \phi = B\Phi\omega, \quad (10)$$

$$2mr^2\dot{\omega} - 2mr \left(c \frac{d(th \theta_x(t))}{dt} \right) \sin \phi = -\frac{1}{rg}\Phi v_c. \quad (11)$$

где

$$v = \frac{dx}{dt} = c th \theta_x, \quad (12)$$

- скорость массы M , c - скорость света, $\theta_x(t)$ - псевдоевклидов угол (см. рис.7),
 $\omega = d\phi/dt$ - угловая скорость вращения грузов m ,

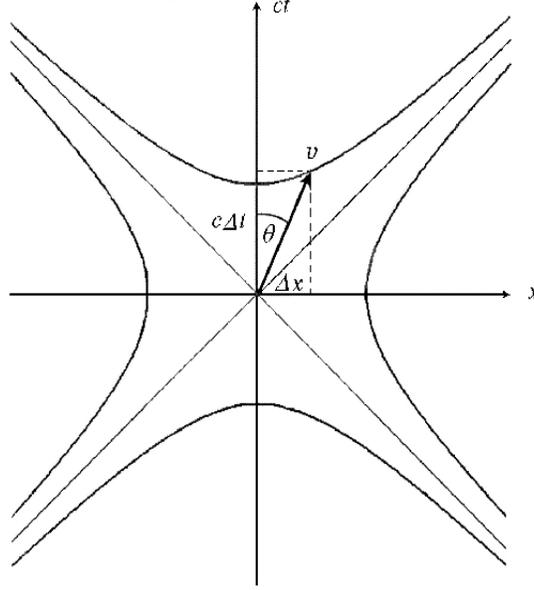


Рис. 7: Поступательное ускорение $W_x = dv_x/dt = c(th\dot{\theta}_x)$ вдоль оси x есть вращение в плоскости $ct - x$

$$\dot{v} = W_x = \frac{dv_x(t)}{dt} = c(th\dot{\theta}_x) = c \frac{d(th\theta_x(t))}{dt}. \quad (13)$$

- поступательное ускорение массы M ,

$$v_c = \frac{dx_c}{dt} = c(th\dot{\theta}_x)_c, \quad (14)$$

- скорость центра масс, Φ - поле, порожденное конторсией T^i_{jk} в уравнениях (3), $B = k^2r = 2mr/(M + 2m)$ и $g = (1 - k^2 \sin^2 \phi)$.

Легко видеть, что уравнения движения (10) и (11) содержат только угловые переменные: один пространственный угол $\phi(t)$ и один пространственно-временной угол $\theta_x(t)$. Именно поэтому данное устройство было названо четырехмерным гироскопом². Для простоты, мы будем использовать обозначения (13) и (14) и записывать уравнения (10) и (11) как

$$\frac{dv_c}{dt} = B\Phi\omega, \quad (15)$$

$$\frac{d\omega}{dt} - k^2\omega^2 \frac{\sin \phi \cos \phi}{1 - k^2 \sin^2 \phi} = -\frac{1}{rg}\Phi v_c. \quad (16)$$

В частном случае, когда $\Phi/\sqrt{g'} = \Phi_0 = const$, решение уравнений (15) и (16) имеет вид

$$v_c = v_0 (1 + \sin(k\Phi_0 t)), \quad (17)$$

²В общем случае 4D гироскоп имеет шесть вращательных степеней свободы.

$$\omega = \frac{v_0}{\sqrt{g'rk}} \cos(k\Phi_0 t) + \frac{r\omega_0 \sqrt{g'(\phi_0)} - v_0/k}{r\sqrt{g'}}, \quad (18)$$

где

$$k^2 = \frac{2m}{M+2m}, \quad g' = k^2 g = k^2(1 - k^2 \sin^2 \phi),$$

а v_0 и ϕ_0 - начальная скорость и начальный угол.

Из формул (17) и (18) следует, что классическое решение (решение по законам механики Ньютона) получается из этих формул при $v_0 = 0$. В общем случае, скорость центра масс свободного от внешних сил 4D гироскопа должна удовлетворять соотношению (17), т.е. изменяться по гармоническому закону от v_c^{min} до v_c^{max} . Это явление получило название *пространственно-временной прецессии* 4D гироскопа. (см. рис. 8) [12]. Его можно

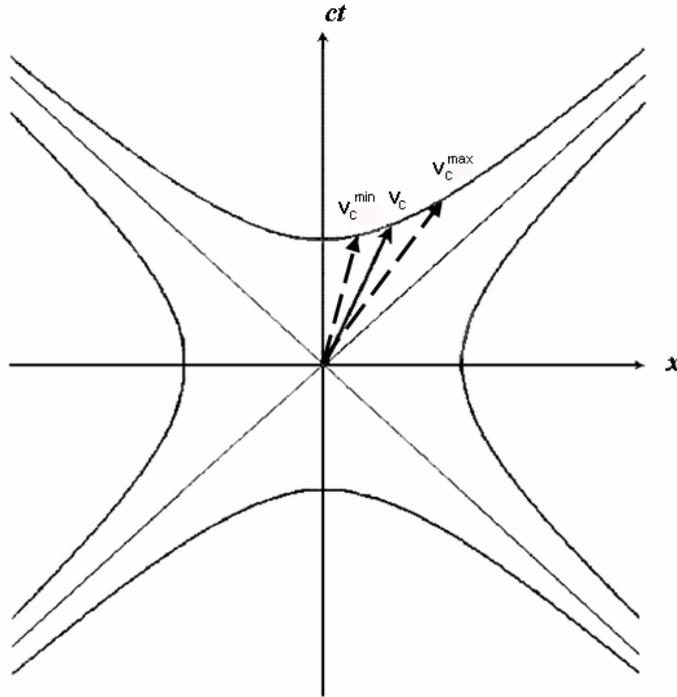


Рис. 8: Прецессия свободного 4D гироскопа в плоскости $ct - x$

воспроизвести в эксперименте, если подействовать на корпус 4D гироскопа внешней силой, изменяющейся по гармоническому закону, а затем оставить свободным. На рис. 9 представлены графики, на которых наблюдается пространственно-временная прецессия, т.е. периодическое изменение скорости центра масс свободного 4D гироскопа, до и после удара корпуса гироскопа о стенку. Умножая уравнение (18) на $2mr\omega$, а уравнение (17) на $(M+2m)\dot{x}$, имеем

$$(M+2m)\dot{x}\ddot{x}_c = (M+2m)\dot{x}\ddot{x} - B\frac{d}{dt}(\omega \sin \phi) = (M+2m)\dot{x}B\Phi\omega,$$

$$2mr^2\omega\dot{\omega} - 2mr\omega\ddot{x} \sin \phi = -2mr\omega\Phi\dot{x}.$$

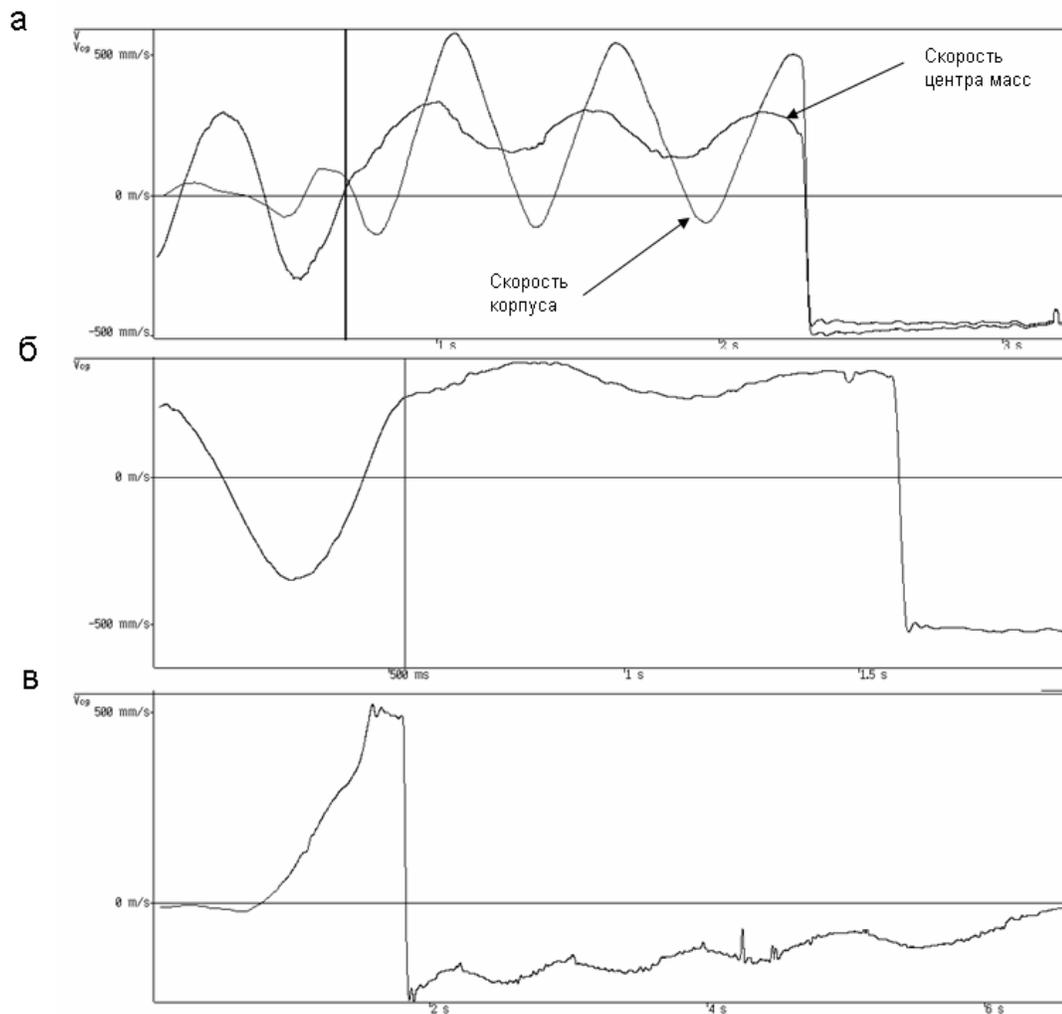


Рис. 9: Экспериментальные наблюдения пространственно-временной прецессии свободного 4D гироскопа в плоскости $ct - x$ во время ударов корпуса о стенку: а) прецессия до удара (после вертикальной линии); б) тоже самое в другом эксперименте; в) прецессия после удара

Поскольку $B = 2mr/(M + 2m)$, то при сложении этих двух уравнений их правые части взаимно уничтожаются, а сумма левых преобразуется к виду

$$\frac{d}{dt}T = \frac{d}{dt} \left(\frac{1}{2}(M + 2m)v^2 + mr^2\omega^2 - 2mrv\omega \sin \phi \right) = 0. \quad (19)$$

Это уравнение представляет собой закон сохранения энергии свободного 4D гироскопа

$$T = \left(\frac{1}{2}(M + 2m)v^2 + mr^2\omega^2 - 2mrv\omega \sin \phi \right) = const. \quad (20)$$

1.3.1 Локально инерциальная система отсчета второго рода

В уравнениях движения (3) торсионное поле T_{jk}^i порождает силы инерции. В случае, когда силы инерции компенсируют друг друга

$$T_{jk}^i \frac{dx^j}{ds} \frac{dx^k}{ds} = g^{im} g_{gs} \Omega_{mk}^{\dots s} \frac{dx^j}{ds} \frac{dx^k}{ds} + g^{im} g_{ks} \Omega_{mj}^{\dots s} \frac{dx^j}{ds} \frac{dx^k}{ds} = 0 \quad (21)$$

система отсчета, связанная с центром масс, представляет собой ускоренную локально инерциальную систему отсчета *второго рода* [7].

На рис. 10 приведены примеры ускоренных систем отсчета такого типа. Действительно, на центр масс свободно вращающегося симметричного трехмерного гироскопа (например, однородного диска) по всем направлениям действуют скомпенсированные центробежные силы инерции. В этом случае центр масс гироскопа покоится или движется прямолинейно и равномерно. Если связать с центром масс гироскопа систему отсчета, то она будет вести себя как инерциальная система отсчета механики Ньютона, являясь при этом ускоренной, поскольку на нее действуют силы инерции. Другими

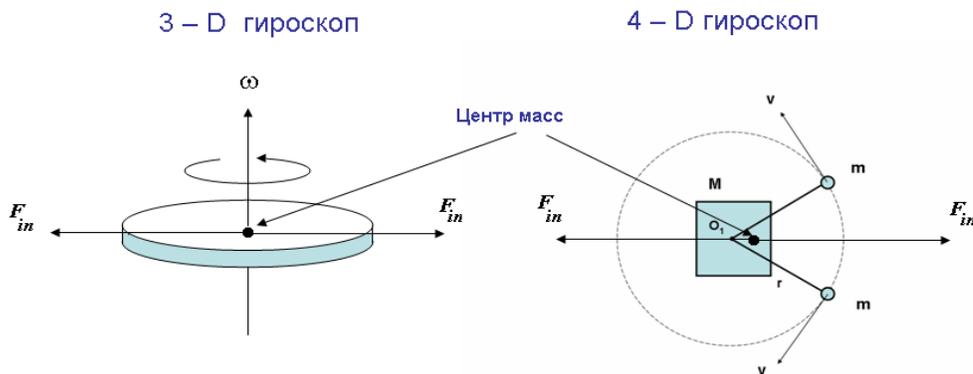


Рис. 10: Примеры локально инерциальной системы отсчета второго рода

примером ускоренной локально инерциальной системы отсчета второго рода является

центр масс свободного 4D гироскопа. Действительно, когда силы инерции в 4D гироскопе скомпенсированы, уравнение движения центра масс свободного 4D гироскопа имеет вид

$$(M + 2m) \frac{d^2 x_c}{dt^2} = (M + 2m) \left(c \frac{d\theta_x(t)}{dt} \right) - 2mr\dot{\omega} \sin \phi - 2mr\omega^2 \cos \phi = 0, \quad (22)$$

где поступательная сила инерции $(M + 2m)cd\theta_x(t)/dt$ скомпенсирована проекциями центробежной силы $2mr\omega^2 \cos \phi$ и силы инерции, связанной с угловым ускорением $2mr\dot{\omega} \sin \phi$. Уравнение (22) позволяет нам связать с центром масс 4D гироскопа систему отсчета, которая ведет себя как инерциальная система механики Ньютона, будучи на самом деле ускоренной из-за действия на нее сил инерции.

Таким образом, *ускоренная локально инерциальная система отсчета второго рода в геометризированной механике играет роль инерциальной системы отсчета*. Поэтому нам удалось избавиться от такой "нереальной вещи" как инерциальная система отсчета механики Ньютона, заменив ее ускоренной локально инерциальной системой второго рода.

1.4 Геометризация внешних сил

Пусть теперь на 4D гироскоп действует внешняя сила F_x и внешний момент L . Тогда уравнения (15) и (16) принимают вид

$$\ddot{x}_c = \ddot{x} - B \frac{d}{dt}(\omega \sin \phi) = B\omega\Phi + \frac{F_x}{(M + 2m)}, \quad (23)$$

$$r\dot{\omega} - \ddot{x} \sin \phi = -\Phi\dot{x} + \frac{L}{2mr}. \quad (24)$$

Умножая уравнение (23) на $(M + 2m)\dot{x}$, а уравнение (24) на $2mr\omega$, и складывая их, имеем после преобразования

$$\frac{dT(t)}{dt} = F_x v_c + L\omega, \quad (25)$$

где $T(t)$ – полная энергия (вращательная + поступательная) системы. Это уравнение описывает изменение энергии 4D гироскопа под действием внешней силы F_x и внешнего момента L .

Для свободного гироскопа имеют место связь между метрикой конфигурационного пространства событий и нерелятивистской энергией системы T [12]

$$ds^2 = g_{ij} dx^i dx^j = \frac{2T}{(M + 2m)} dt^2, \quad (26)$$

где t - время, и

$$T = \frac{M + 2m}{2} (v_c^2 + k^2(1 - k^2 \sin^2 \phi)w^2) = \frac{M + 2m}{2} (v_c^2 + g'w^2). \quad (27)$$

Здесь

$$w = r\omega, \quad k^2 = 2m/(M + 2m), \quad v_c = v - k^2 w \sin \phi, \quad g' = k^2(1 - k^2 \sin^2 \phi).$$

Представим (27) как

$$T = \frac{M + 2m}{2} g_{ij} v^i v^j = \frac{M + 2m}{2} \dot{s}^2.$$

Здесь

$$\dot{s}^2 = g_{ij} v^i v^j = g_{ij} \frac{x^i}{dt} \frac{x^j}{dt} = v_c^2 + gw^2 \quad (28)$$

и

$$\dot{s} = \frac{ds}{dt} = \sqrt{\frac{2T}{(M + 2m)}} = \sqrt{v_c^2 + gw^2} = const.$$

Если же на 4D действуют внешние силы или моменты, то его полная энергия перестает быть постоянной величиной и, соответственно, метрика конфигурационного пространства меняется с течением времени, т.е.

$$\dot{s} = ds/dt \neq const.$$

Покажем, что в этом случае изменение метрики оказывается связанным с внешними силами и моментами внешних сил, что дает возможность дать им геометрическое описание.

Опуская подробности, запишем уравнения движения 4D гироскопа (15) и (16) в виде

$$\frac{dV_c}{ds} + \sqrt{g'} \frac{d\eta}{ds} \Omega = 0, \quad (29)$$

$$\frac{d\Omega}{ds} - \frac{1}{\sqrt{g'}} \frac{d\eta}{ds} V_c + \frac{1}{\sqrt{g'}} \frac{d\sqrt{g'}}{d\phi'} \Omega^2 = 0. \quad (30)$$

Для того, чтобы найти соответствие уравнений (29) и (30) с уравнениями движения под действием внешних сил (23) и (24), перейдем в них к производным по времени. Учитывая, что

$$\frac{d}{ds} = \frac{1}{\dot{s}} \frac{d}{dt},$$

$$v_c = dx_c/dt, \quad w = r\omega = rd\phi/dt,$$

запишем уравнения (29) и (30) как

$$\frac{dv_c}{dt} + \sqrt{g'} \frac{d\eta}{dt} w - \frac{d \ln \dot{s}}{dt} v_c = 0, \quad (31)$$

$$\frac{dw}{dt} + \frac{1}{\sqrt{g'}} \frac{d\sqrt{g'}}{d\phi'} w^2 - \frac{1}{\sqrt{g'}} \frac{d\eta}{dt} v_c - \frac{d \ln \dot{s}}{dt} w = 0. \quad (32)$$

Представим эти уравнения в виде

$$\frac{dv_c}{dt} = A_x, \quad (33)$$

$$\frac{dw}{dt} + \frac{1}{\sqrt{g'}} \frac{d\sqrt{g'}}{d\phi'} w^2 = A_{\phi'}, \quad (34)$$

где

$$A_x = -\sqrt{g'} \frac{d\eta}{dt} w + \frac{d \ln \dot{s}}{dt} v_c = \Phi(t)w + a_x, \quad (35)$$

- ускорение центра масс и

$$A_{\phi'} = \frac{1}{\sqrt{g'}} \frac{d\eta}{dt} v_c + \frac{d \ln \dot{s}}{dt} w = -\frac{1}{g'} \Phi(t)v_c + a_{\phi'}, \quad (36)$$

- угловое ускорение вращения грузов, причем ускорения

$$a_x = \frac{d \ln \dot{s}}{dt} v_c, \quad (37)$$

$$a_{\phi'} = \frac{d \ln \dot{s}}{dt} w. \quad (38)$$

порождены внешними силами и моментами, соответственно. В самом деле, умножим (33) на v_c , а (34) на $g'w$ и результат сложим

$$\frac{d \ln \dot{s}}{dt} (v_c^2 + g'w^2) = a_x v_c + g' a_{\phi'} w$$

или

$$\frac{1}{2} \frac{d}{dt} \dot{s}^2 = \frac{1}{(M+2m)} \frac{d}{dt} T(t) = a_x v_c + g' a_{\phi'} w. \quad (39)$$

Умножая последнее соотношение на полную массу системы, имеем равенство (25), определяющее закон изменения механической энергии 4D гироскопа под действием внешних сил и моментов. Из него следует, что внешняя сила

$$F_x = (M+2m)a_x \quad (40)$$

и

$$F_{\phi'} = (M+2m)g'a_{\phi'} \quad (41)$$

меняют энергию системы, в то время как силы инерции

$$F_1 = (M+2m)\Phi w \quad (42)$$

и

$$F_2 = -(M+2m)\frac{1}{g'}\Phi v_c \quad (43)$$

энергию системы не меняют. Однако роль этих сил в системе значительна - *сохраняя полную энергию, они обеспечивают распределение этой энергии системы на вращательную и "поступательную"*.

1.5 4D гироскоп как механизм для управления кручением, римановой метрикой и кривизной локального пространства

Интегрируя (39) по времени, получим

$$ds^2(t) = g_{ij}(x^i, t)dx^i dx^j = \frac{2T(t)}{M + 2m} dt^2 = \frac{2}{M + 2m} \left\{ \int_0^t (F_x v_c + L\omega) d\tau \right\} dt^2 \neq inv. \quad (44)$$

Эта формула замечательна тем, что внешние силы и моменты могут изменять метрику $ds^2(t)$ локального пространства событий и, следовательно, кривизну этого пространства. Если внешняя сила F_x отсутствует, то мы можем управлять метрикой (44) с помощью момента L .

Инерциод Толчина представляет собой устройство, когда на 4D гироскоп устанавливается дополнительный элемент - мотор-тормоз, задача которого состоит в том, чтобы создавать момент L в нужном секторе углов вращения грузов m . Интересно отметить, что момент L оказывает "внешнее" воздействие на 4D гироскоп, но это воздействие меняет его внутренние вращательные характеристики. Если поместить инерциод в "черный ящик", то момент L будет действовать во внутреннем пространстве "черного ящика".

До сих пор мы описывали 4D гироскоп в рамках "упрощенной" механики Декарта, в которой время не выступало как самостоятельная координата. Однако с самого начала было ясно, что "правильное" описание этого механизма надо проводить в рамках теории, в которой время (умноженное на скорость света) выступает как самостоятельная трансляционная координата. Этого требует, хотя бы тот факт, что трансляционное ускорение рассматривается нами как вращение в пространственно-временных плоскостях.

Для технических приложений наибольший интерес вызывает изменение локальной метрики под действием мотор-тормоза, меняющего угловое ускорение $N = L/2mr^2$. Рассмотрим пространство событий с координатами

$$x_0 = ct, \quad x_1 = x_c, \quad x_2 = r\phi.$$

Выберем метрический тензор этого пространства в виде

$$g_{ij} = \begin{pmatrix} 0 & 1 - 2k^2 r^2 U(\phi)/c^2 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -k^2(1 - k^2 \sin^2 \phi) \end{pmatrix}, \quad (45)$$

где "потенциал"

$$U(\phi) = \int_{\phi_0}^{\phi} N d\phi \quad (46)$$

порожден угловым ускорением $N = L/2mr^2$. Управляя с помощью мотора этим ускорением, мы управляем метрическим тензором (45) и, следовательно, локальной метрикой (44) и римановой кривизной пространства событий.

"Релятивистские" уравнения 4D гироскопа в механике Декарта запишутся теперь как

$$\frac{d^2 x^i}{ds^2} + \Gamma_{jk}^i \frac{dx^j}{ds} \frac{dx^k}{ds} + T_{jk}^i \frac{dx^j}{ds} \frac{dx^k}{ds} = 0, \quad i, j, k = 0, 1, 2. \quad (47)$$

Используя метрический тензор (45), находим отличные от нуля компоненты символов Кристоффеля

$$\begin{aligned}\Gamma_{02}^0 = \Gamma_{20}^0 &= -\frac{k^2 r N}{c^2 - 2k^2 r^2 \int N d\phi}, & \Gamma_{00}^2 &= -\frac{r N}{c^2(1 - k^2 \sin^2 \phi)}, \\ \Gamma_{22}^2 &= -\frac{k^2 \sin \phi \cos \phi}{r(1 - k^2 \sin^2 \phi)}.\end{aligned}\quad (48)$$

Поскольку уравнения (47) представляют собой уравнения геодезических (прямейшие) пространства абсолютного параллелизма $A_3(2)$, то мы должны найти кручение Риччи этого пространства, исходя из требования, чтобы в нерелятивистском пределе кручение Ω_{ijk} должно приводить к известным нам уравнениям движения

$$\begin{aligned}\frac{dv_c}{dt} &= r k^2 \Phi \omega \\ \frac{d\omega}{dt} g - k^2 \omega^2 \sin \phi \cos \phi &= N - \Phi v_c,\end{aligned}\quad (49)$$

описывающим явление самоиндукции.

Этому требованию удовлетворяют следующие отличные от нуля компоненты Ω_{ijk}

$$\Omega_{02}^1 = -\Omega_{20}^1 = k^2 \Phi / 2c, \quad \Omega_{01}^2 = -\Omega_{10}^2 = -\frac{\Phi}{2c(1 - k^2 \sin^2 \phi)},\quad (50)$$

при этом отличные от нуля коэффициенты вращения Риччи имеют вид

$$T_{20}^1 = -k^2 \Phi / c, \quad T_{10}^2 = \frac{\Phi}{c(1 - k^2 \sin^2 \phi)}.\quad (51)$$

Для определения явного вида функции $\Phi(t)$ воспользуемся уравнениями поля (9). В эти уравнения входят компоненты тензора Римана $R^i{}_{jkm}$, компоненты торсионного поля $T^i{}_{jk}$ и их ковариантные (относительно $\Gamma^i{}_{jk}$) производные.

Вычисляя с помощью (48) компоненты тензора Римана, находим следующие, отличные от нуля компоненты тензора Риччи $R_{jm} = R^i{}_{jim}$

$$\begin{aligned}R_{00} &= -\frac{r^2 k^2 U_\phi^2}{c^2 g (c^2 - 2k^2 r^2 U)} - \frac{k^2 U_\phi \sin \phi \cos \phi}{c^2 g^2} - \frac{U_{\phi\phi}}{c^2 g}, \\ R_{22} &= -\frac{k^2 c^2 g}{c^2 - 2k^2 r^2 U} R_{00}.\end{aligned}\quad (52)$$

Поскольку скалярная риманова кривизна определяется как $R = g^{jm} R_{jm}$, то мы находим

$$R = \frac{2c^2}{c^2 - 2k^2 r^2 U} R_{00}.\quad (53)$$

Из этих формул следует, что локальная кривизна Римана пространства обращается в нуль, если обращается в нуль угловое ускорение N , создаваемое мотором.

Для того, чтобы найти зависимость функции Φ от углового ускорения N , мы используем скалярную часть уравнений (9)³ В частности, из уравнений (9) имеем [12]

$$g^{jm}(R_{jm} + P_{jm}) = R + P = 0. \quad (54)$$

Отсюда окончательно находим

$$\Phi(t) = 2\sqrt{\frac{N \sin \phi \cos \phi}{1 - k^2 \sin^2 \phi} + \frac{N_\phi}{k^2}}, \quad N_\phi = \frac{\partial N}{\partial \phi}. \quad (55)$$

Подставляя это соотношение в уравнения движения (49), мы находим следующее выражение для нескомпенсированной силы инерции, действующей на центр масс 4D гироскопа

$$F_{in} = 2(M + 2m)B\omega\sqrt{\frac{N \sin \phi \cos \phi}{1 - k^2 \sin^2 \phi} + \frac{N_\phi}{k^2}}. \quad (56)$$

Эта сила порождена локальным кручением пространства, которое, в свою очередь, создает его локальную риманову кривизну и вызывает изменение скорости центра масс. В результате мы получаем следующую логическую цепочку, поясняющую движение 4D гироскопа под действием локального момента $L = 2mr^2N$ (см. рис. 11):

УПРАВЛЯЕМОЕ ВРАЩЕНИЕ ГРУЗОВ \implies КРУЧЕНИЕ ПРОСТРАНСТВА \implies
РИМАНОВА КРИВИЗНА ПРОСТРАНСТВА \implies "ПАДЕНИЕ" 4D ГИРОСКОПА В
ГРАВИТАЦИОННУЮ ЯМУ

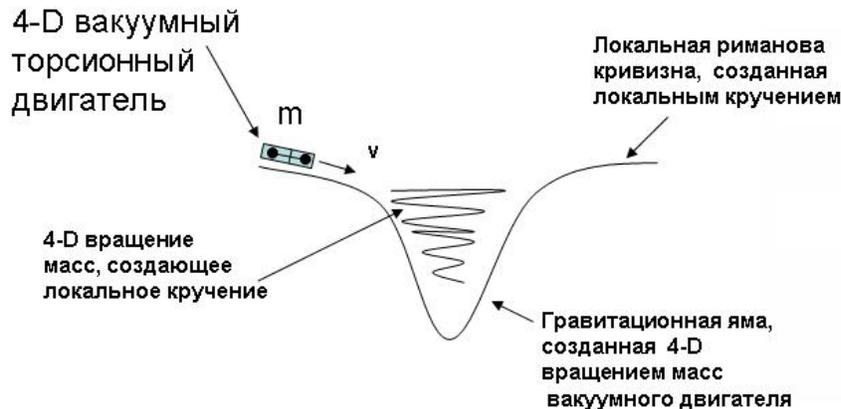


Рис. 11: Движение 4D гироскопа в результате управления локальной метрикой кривизной и кручением пространства событий

Подводя итоги, перечислим основные положения механики Декарта и результаты ее применение к теоретическим и экспериментальным исследованиям 4D гироскопа:

1. Всякое реальное движение в механике Декарта является четырехмерным вращением.

³Идея использовать для расчета функции $\Phi(t)$ уравнения поля была предложена впервые А.Н.Сидоровым

2. Все системы отсчета в механике Декарта оказываются ускоренными, при этом в качестве инерциальной системы отсчета выступает ускоренная локально инерциальная система отсчета второго рода.

3. Основным объектом механики Декарта является ориентируемая материальная точка, имеющая 10 степеней свободы: 4 внешних и 6 внутренних.

4. Пространство событий механики Декарта представляет собой расслоенное 10-мерное многообразие с четырьмя трансляционными координатами базы x_0, x_1, x_2, x_3 и шестью неголономными вращательными координатами слоя, из которых три угла $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ пространственные и три угла $\theta_1, \theta_2, \theta_3$, пространственно-временные.

5. 10-мерное расслоенное пространство событий механики Декарта наделено геометрией абсолютного параллелизма $A_4(6)$, обладающей трансляционной метрикой Римана ds^2 в базе и вращательной метрикой $d\tau^2$ в слое. В общем случае, пространство событий наделено кривизной Римана и кручением Риччи.

6. Уравнения поля механики Декарта описывают динамику полей инерции.

7. Поля инерции в механике Декарта имеют локальную природу и порождены торсионным полем T^i_{jk} .

1.6 Планируемый эксперимент в космосе

В каждый революционный период развития физики существовали определяющие эксперименты, которые становились убедительным доказательством необходимости пересмотра фундаментальных основ физики. На современном этапе развития науки к такому типу экспериментов можно с уверенностью отнести запуск космического спутника Земли, на борту которого установлен 4D гироскоп. Цель эксперимента - доказать, что существуют законы механики, обобщающие традиционную механику Ньютона. За время своего более чем трехсотлетнего существования механика Ньютона обобщалась трижды: в 1905 г. при создании специальной теории относительности, в 1915 г. при создании общей теории относительности и в 1926 г. при создании квантовой механики. На международной конференции, проходившей в Бельгии в августе 2005 г. и посвященной столетию со времени создания специальной теории относительности, автор сделал доклад под названием: "Механика Декарта - четвертое обобщение механики Ньютона"[13]. В докладе научной общественности были представлены экспериментальное и теоретическое доказательства существования механических систем, динамика которых не описывается законами механики Ньютона. Простейшая из подобных систем получила название "4D гироскоп"(четырёхмерный гироскоп). В период с 2000 по 2005 г. в Тайланде группой российских ученых, благодаря финансовой поддержке М.А.Лобовой, было проведено исследование динамики 4D гироскопа. В результате этих исследований было экспериментально обнаружено и теоретически описано три новых явления, это:

1. *Пространственно-временная прецессия*, которая демонстрирует периодическое изменение скорости центра масс 4D гироскопа, свободного от внешних ньютоновских сил. Это происходит благодаря обмену между поступательной энергией центра масс 4D гироскопа и его внутренней вращательной энергией при постоянстве суммы обеих энергий. Оказалось, что мы имеем дело с механической системой, в которой колебательный процесс создается двумя связанными между собой кинетическими энергиями - энергией

центра масс 4D гироскопа и вращательной энергией его внутренних элементов, при этом энергия центра масс выполняет роль "эффективной потенциальной энергии".

II. *Явление механической индукции*, которое приводит к уменьшению (по сравнению с механикой Ньютона) ускорения центра масс 4D гироскопа при действии на него внешней ньютоновской силы [12]. Это объясняется тем, что часть энергии гироскопа, возникающей за счет действия внешней силы, переходит во внутреннюю энергию вращения. Для внешнего ньютоновского наблюдателя это выглядит как изменение инерционной массы 4D гироскопа.

III. *Явление механической самоиндукции*, которое приводит к уменьшению углового ускорения (по сравнению с механикой Ньютона) 3x -мерного вращения элементов 4D гироскопа, при действии на него момента внешней ньютоновской силы. Это объясняется тем, что часть вращательной энергии, создаваемой внешним моментом, переходит в энергию центра масс 4D гироскопа. Для ньютоновского наблюдателя это выглядит как изменение момента инерции системы, т.е. опять же как изменение его инерционной массы. Если ньютоновский наблюдатель видит объект, инерционная масса которого переменна, то он запишет уравнение движения центра масс системы, свободной от внешних ньютоновских сил, в виде уравнения (1)

Это уравнение описывает реактивное движение без отбрасывания массы, показывая, что механические системы могут двигаться за счет изменения своей инерционной массы, при этом центр масс системы меняет свое местоположение в пространстве без воздействия внешней ньютоновской силы. В изучаемых моделях 4D гироскопа не ньютоновская сила (инерции) создается управляемым с помощью компьютера эффектом механической самоиндукции, при этом эффект проявляется тогда, когда происходит управляемое изменение внутренней вращательной энергии 4D гироскопа. Ньютоновский наблюдатель будет видеть, что инерционная масса изменяется управляемым образом.

Все эти результаты убедительно доказывают существование четвертого обобщения механики Ньютона, а именно механики Декарта. Однако большинство физиков до сих пор считают, что "чистый" эксперимент может быть проведен только в космосе.

В 2001 г. наша группа познакомилась с аналогичными экспериментальными работами, проводимыми в НИИ космических систем (НИИ КС) в г. Юбилейном под руководством директора НИИ КС Валерия Меньшикова. В результате собственных экспериментальных поисков и плодотворного сотрудничества с нашей группой в феврале 2002 г. в НИИ КС на заседании технического совета было принято решение выдвинуть программу создания реактивного движителя без отбрасывания массы на Федеральный уровень. Четыре года спустя в НИИ КС была создана эффективная модель, способная создавать тягу, достаточную для перемещения в космическом пространстве микроспутника весом 10-15 кг.

2007 год можно по праву считать Космическим годом России, поскольку в этом году исполняется 50 лет со дня запуска первого искусственного спутника Земли, 100 лет со дня рождения С.Королева и 150 лет со дня рождения Э. Циолковского. Когда я в сентябре 2007 года был очередной раз в НИИ КС у Валерия Меньшикова, он сообщил мне, что в ноябре 2007 в честь юбилейного года России будет произведен эксперимент века, а именно, в космосе на МКС будет испытан принципиально новый движитель. Россия впервые в мире испытает в космосе движитель без выброса реактивной массы (4D гироскоп). В случае положительного результата, а я в этом не сомневаюсь, физике предстоит (в очередной раз) перейти к новым представлениям о структуре пространства-

времени и о движении не только механических систем, но и о движении систем в других разделах физики.

В декабре 2007 года В.Меньшиков сообщил мне по телефону, что усилиями академиком РАН - Виталием Гинзбургом и Владимиром Фортовым, планируемый эксперимент был сорван. Но, не смотря на колоссальное сопротивление со стороны "борцов за чистоту науки", эксперимент все же будет проведен в конце 2008 или в начале 2009 года. Как было отмечено В.Меньшиковым [14]: "Если результат будет положительным, скептики больше не смогут называть работу ученых, сконструировавших этот "вечный двигатель"(так 4D гироскоп называют журналисты), лженаукой.

1.6.1 Движение НЛО и механика Декарта

Многолетние наблюдения за полетами НЛО позволяют выделить следующие особые признаки механики их движения:

1. Резкое изменение траектории движения, например, под углом 90 градусов к прямой траектории вверх, вниз или вбок.
2. Способность двигаться в космическом пространстве, в атмосфере, на воде и под водой, используя один и тот же движитель, находящийся внутри корпуса НЛО.
3. Движение в космосе и в других средах без использования известного нам реактивного двигателя.
4. Механика движения для внешнего наблюдателя выглядит так, как будто НЛО меняет топологические свойства пространства-времени, такие как метрика, кривизна, кручение и т.д.

Технологии движения макрообъектов, обладающей такими свойствами, пока на Земле не существует. Однако, как было показано выше, есть подход, который позволяет нам понять и принять возможность создания такой технологии. В основе научного обоснования движения НЛО можно использовать механику Декарта, которая, с одной стороны, сводит все механические движения к вращению, а с другой позволяет изменять локальную топологию пространства событий управляемым образом.

Механика Декарта представляет собой дальнейшее развитие идей А.Эйнштейна по геометризации всех физических полей и взаимодействий, включая механические взаимодействия. Нам всегда казалось, что механика далека от современной теории поля, поскольку в большинстве случаев описывает динамику макрообъектов, движущихся с малыми скоростями под действием внешних сил. И это утверждение справедливо до тех пор, пока мы имеем дело с малыми ускорениями. При больших ускорениях в механических процессах (да и в теории поля тоже) существенную роль начинают играть поля и силы инерции, значение и смысл которых современная наука либо игнорирует, либо воспринимает слишком формально. Вот что пишет по этому поводу А.Пайс: "По моему мнению, проблема происхождения инерции была и остается наиболее темным вопросом в теории частиц и полей"[15].

В механике Декарта проблему инерции удалось связать с кручением Риччи и кривизной Римана пространства событий. Рассуждения в данном случае весьма просты: если всякое движение есть вращение, а вращение порождает силы и поля инерции, то любое движение не может быть понято на достаточно глубоком уровне без основательного развития теории полей инерции. Таким образом, механика оказывается связанной с теорией поля.

1.7 Гироскопическая природа макроквантования в механике Декарта

Квантовая теория вещества началась с того, что М.Планк обнаружил квантовый характер изменения энергии электромагнитного излучения в соответствии с формулой

$$E = n\hbar\omega, \quad n = 1, 2, 3\dots$$

где \hbar - постоянная Планка, имеющая размерность углового момента. Позднее, Уленбек и Гаудсмит, анализируя опыт Штерна и Герлаха, пришли к заключению, что электрон имеет собственное вращение (спин)

$$s = \frac{\hbar}{2}.$$

По своей структуре обе эти формулы связаны с вращательным движением материи, поэтому в геометризированной механике Декарта они должны порождаться кручением пространства. Действительно, вращение электрона, имеющего заряд $-e$, порождает магнитный момент электрона

$$\vec{M} = -\frac{e}{m_e c} \vec{s} = -\frac{e}{2m_e c} \vec{\mu}, \quad (57)$$

где m_e - масса электрона, c - скорость света и $|\vec{\mu}| = \hbar$ - механический момент электрона.

Согласно Э.Картану, механическое вращение электрона должно породить вокруг него кручение пространства или торсионное поле, описываемое коэффициентами вращения Риччи T_{jk}^i . Можно произвести приближенную оценку величины угловой скорости вращения электрона. Для этого будем рассматривать электрон как шар, имеющий радиус, равный комптоновскому радиусу электрона

$$\lambda = \frac{\hbar}{mc} = 3,6 \times 10^{-11} \text{ см}. \quad (58)$$

Все вычисления проведем в системе СГСЕ. Представим спин электрона в виде

$$s = J\omega = \frac{\hbar}{2}, \quad (59)$$

где момент инерции J электрона вычисляется как момент инерции шара радиуса λ

$$J = \frac{2}{5} m \lambda^2,$$

Из этих соотношений находим угловую скорость вращения электрона

$$\omega \approx 10^{21} \text{ рад/с}. \quad (60)$$

Как мы видим, собственная угловая скорость вращения электрона представляет собой значительную величину. Поэтому вокруг электрона (особенно на расстояниях порядка $10^{-11} - 10^{-12}$ см) должно существовать сильное торсионное поле.

1.7.1 Эффект Барнетта и опыт Эйнштейна де Гааса

Впервые связь между механическим вращением электрона и его магнитным моментом была обнаружена С.Барнетом (1909 г.). Эффект Барнетта заключается в том, что при механическом вращении не намагниченного цилиндрического ферромагнетика, закрепленного на вращающемся подвесе L , происходит его намагничивание (см. рис. 12).

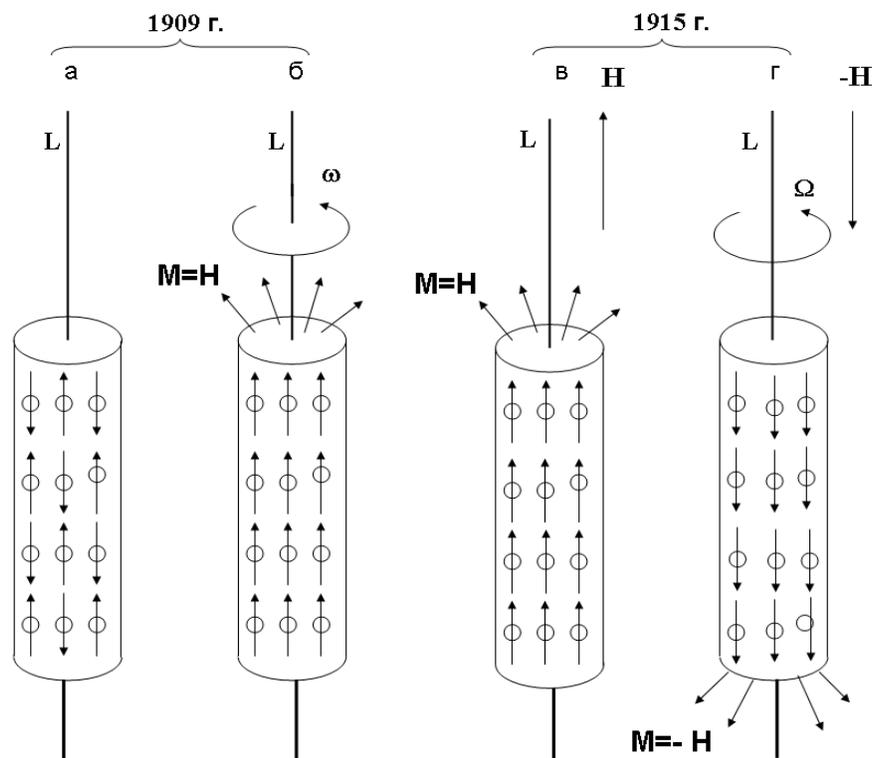


Рис. 12: Эффект Барнетта (а,б), опыт Эйнштейна-де Гааса (в,г)

Эффект Барнетта имеет гироскопическую природу. В самом деле, электроны внутри не намагниченного цилиндрического ферромагнетика представляют собой разнонаправленные "магнитные" микрогироскопы, суммарные магнитные и механические моменты которых равны нулю (рис. 12а). Если создать вращение ферромагнетика вокруг оси симметрии, то это приведет к изменению суммарного механического момента микрогироскопов и, соответственно, к изменению их суммарного магнитного момента. Таким образом, в результате механического вращения ферромагнетика произойдет его намагничивание (рис. 12б).

Опыт Эйнштейна-де Гааса оказывается "обратным" по отношению к эффекту Барнетта. Вначале мы имеем намагниченный ферромагнетик, помещенный на подвесе L во внешнее магнитное поле H (рис. 12в). Если поменять направление внешнего магнитного поля на обратное, то это приведет к изменению направления суммарного магнитного поля микрогироскопов (вращающихся электронов) внутри образца. В свою очередь, это вызовет изменение суммарного механического момента электронов и образец повернется, закручивая подвес L . В опыте Эйнштейна-де Гааса было доказано, что магнитные свойства ферромагнетика определяются спином электрона, поскольку величина закрутки подвеса в эксперименте соответствовала формуле (57).

Подводя итоги, надо отметить, что "полная квантовая физика"(выражение А.Эйнштейна), рассматриваемая как часть более общей механики (механики Декарта) начинается с открытия спина электрона, связывающего микроскопические квантовые явления в веществе с макроскопической физикой гироскопа.

1.7.2 Макроквантование ориентации оси вращения гироскопа , подвешенного на струне

Квантование ориентации гироскопа во внешнем гравитационном поле известна механикам достаточно давно [16]. Например, пусть мы имеем цилиндрический гироскоп,

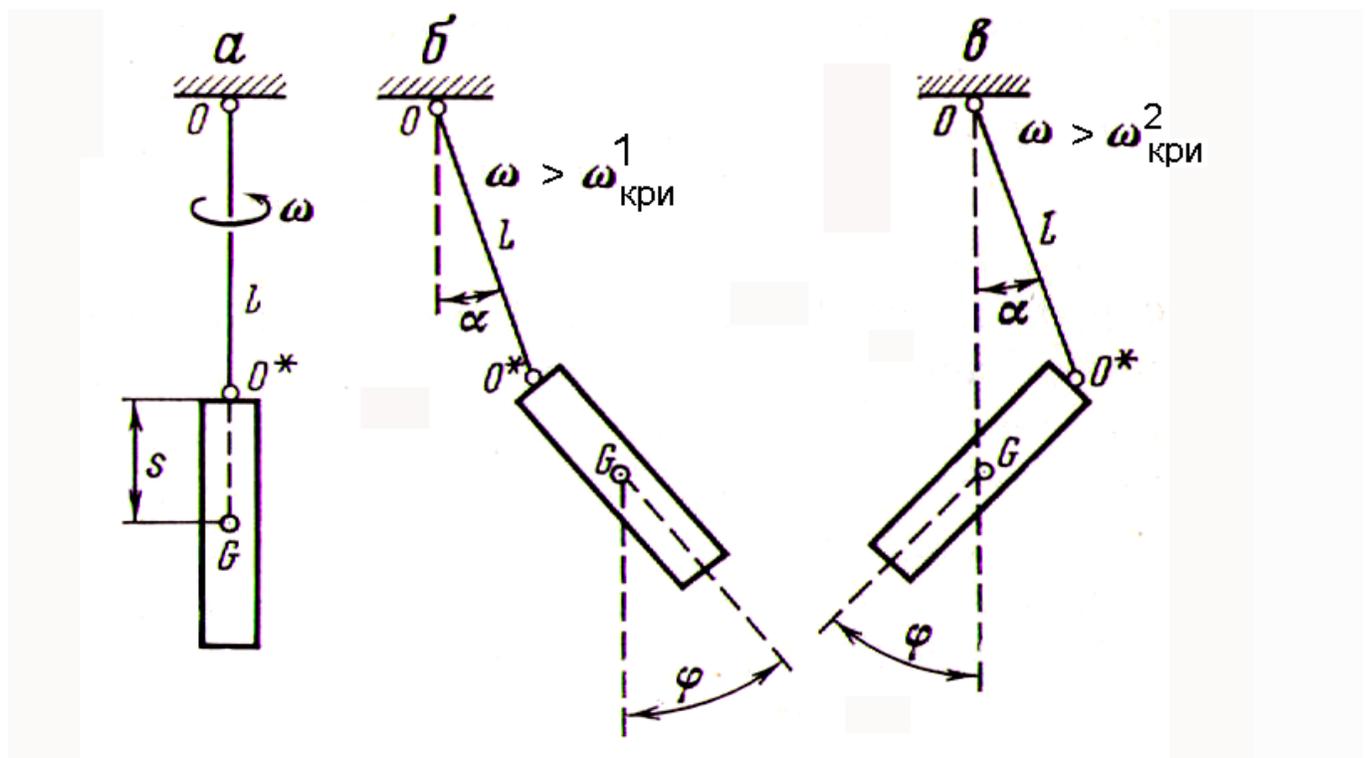


Рис. 13: Квантование ориентации оси гироскопа при изменении частоты вращения ω

подвешенный на струне (см. рис. 13а). При малых частотах гироскоп вращается вокруг своей оси, которая совпадает со струной подвеса. Однако при увеличении частоты вращения, когда она становится больше первой критической, ось гироскопа скачком переходит в новое положение (рис. 13б), при этом ось вращения описывает конус. При дальнейшем увеличении частоты, когда она превышает вторую критическую угловую скорость, гироскоп скачком переходит в новое устойчивое положение (рис. 13в) и опять ось гироскопа описывает конус.

1.7.3 Макроквантование ориентации оси вращения планет

Собственное вращение планет позволяет нам рассматривать планеты как гигантские гироскопы, вращающиеся в гравитационном поле Солнца. Следует ожидать, что ориентация планет в пространстве так же квантована, как и ориентация рассмотренного выше гироскопа. Действительно, наблюдения показывают, что существует квантование угла наклона оси вращения планет к плоскости экватора Солнца. В табл. (1) приведены наблюдаемые данные для угла наклона α . Данные по Плутому отсутствуют. Можно только предположить, что этот угол должен быть близок к 0, 60 или 90°. Аналитическое описание этого явления требует дальнейших исследований.

Таблица 1:

	α	$\cos \alpha$	$\Delta \cos \alpha$
Меркурий	89°45'	0	0,04
Венера	93°51'	0	-0,02
Земля	59°18'	1/2	0,004
Марс	59°48'	1/2	0,001
Юпитер	81°56'	0	0,15
Сатурн	58°29'	1/2	0,02
Уран	-0°01'	1	-0,0001
Нептун	56°28'	1/2	0,02
Плутон	?	0,1/2,1	

Резюмируя изложенное выше, можно прийти к выводу, что *квантование в физике является гироскопическим эффектом*, который проявляется в том случае, когда гироскоп или элементарная частица с отличным от нуля спином находятся во внешних гравитационных или электромагнитных полях. Поскольку вращение гироскопов и спирирующих элементарных частиц связаны с кручением пространства, то торсионные поля во многом определяют квантовые свойства вещества. Это будет показано во второй части настоящей работы.

Список литературы

- [1] Дубров А.П. Когнитивная психофизика. Основы, Москва-Берлин, 2006, с.206.
- [2] Магнус К.// Гироскоп теория и применение. М.: Мир, 1974, с. 526.
- [3] Граммеля Р.// Гироскоп, его теория и применения, ИЛ, М.: ИЛ, т. 1. т. 2, 1952.
- [4] Frenet F. // Jour. de Math. 1852. Vol. 17. P. 437-447.
- [5] Ricci G.// Mem.Acc.Linc. 1895. Vol. 2. Ser. 5. P. 276-322.

- [6] *Cartan E.* //Compt. Rend.1922. Vol. 174, p. 437.
- [7] *Шипов Г.И.* // Теория физического вакуума, теория, эксперименты, технологии М.: Наука, 1997, с.450.
- [8] *Шипов Г.И.* //О геометрическом и феноменологическом кручении в релятивистской физике, М. Препринт №8 МИТПФ, Москва, 1977, с.25.
- [9] *Толчин В.Н.* // Инерциод, силы инерции как источник движения, Пермь, 1977.
- [10] *Шипов Г.И., Сидоров А.Н.* // Теоретические и экспериментальные исследования реактивного движения без отбрасывания массы. В сб. "Физика взаимодействия живых объектов с окружающей средой", Москва, 2004, сс. 87-120, (<http://trinitas.ru/rus/doc/0231/004a/02310000.htm>).
- [11] *Меньшиков В.А., Акимов А.Ф., Качекан А.А. Светличный В.А.* //Движители без выброса реактивной массы. Предпосылки и результаты. М.: НИИ КС, 2003, с. 225.
- [12] *Шипов Г.И.* // 4D гироскоп в механике Декарта. М.: Кирилица, 2006, с. 74, (<http://trinitas.ru/rus/doc/0231/004a/02311026.htm>).
- [13] *Shipov G.* Decartes' Mechanics - Fourth Generalization of Newton's Mechanics. In " 7th Intern.Conference Computing Anticipatory Systems- НЕС - ULg, Liege, Belgium, 2005. P. 36.
- [14] *Меньшиков В.А.* <http://www.tvzvezda.ru/?id=235335>
- [15] *Пайс А.*// Научная деятельность и жизнь Альберта Эйнштейна. М., Наука, ГРФМЛ, 1989.
- [16] *Ишлинский Ю.А.* Механика относительного движения и силы инерции. М.: Наука, 1983.