

# Объяснение движения инерцоида Толчина в неголономной механике

Г.И. Шипов

Институт Физики Вакуума, Москва

[warpdrive09@gmail.com](mailto:warpdrive09@gmail.com)

Для полного описания вращательного движения протяженных тел, сил и полей инерции используется геометрия абсолютного параллелизма  $A_4(6)$ , построенная на 10ти мерном координатном многообразии четырех голономных трансляционных координат  $x^i = x^i(x, y, z, ct)$  и шести неголономных вращательных координат  $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \theta_1, \theta_2, \theta_3$ . Найденные уравнения движения в такой неголономной механике учитывают силы и поля инерции. Получены законы сохранения, обобщающие законы механики Ньютона. В рамках новой механики дано теоретическое описание движения инерцоида Толчина и его более совершенной модели – 4Дгироскопа. Экспериментально доказано, что обобщенное уравнение Циолковского позволяет создать принципиально новое транспортное средство для передвижения в космосе без использования традиционного реактивного двигателя.

В 1936 году инженер из г. Пермь Владимир Николаевич Толчин случайно обнаружил явление, которое привело его к созданию устройства, нарушающего 3й закон механики Ньютона. Он назвал это устройство «инерцоид», создал ряд различных вариантов инерцоида и провел множество экспериментов, доказывая оппонентам, что причиной движения инерцоида является не сила трения, как утверждали известные механики, а внутренние силы инерции. Многочисленные заявки Толчина на регистрацию изобретения получили отказ. В 1977 году В.Н. Толчин опубликовал книгу «Инерцоид. Силы инерции как источник движения [1]», но его открытие нового явления так и не было признано научной общественностью. Как будет показано ниже, прав оказался В.Н. Толчин.

## Симметричный вибратор

Изобретение Толчина в своей основе использует симметричный вибратор (рис.1), состоящий из трех масс: центральной массы  $M$  и двух масс  $m < M$  свободно вращающихся в разные стороны на стержнях длины  $r$  вокруг оси  $O_1$ . Если закрутить стержни, то центральная масса  $M$  будет вибрировать вдоль оси  $X$ , а массы  $m$  синхронно вращаться вокруг оси  $O_1$ . Записывая функцию Лагранжа  $L$  для симметричного вибратора и используя уравнения Лагранжа, получим его уравнения движения [10]

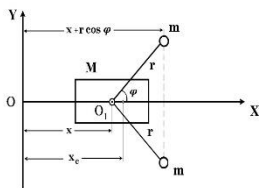


Рис.1

$$\ddot{x}_c = \ddot{x} - B(\dot{\omega}\sin\varphi + \omega^2\cos\varphi) = 0, \quad B = rk^2, \quad k^2 = 2m/(M + 2m), \quad (1)$$

$$2mr^2 \dot{\omega} - 2mr\ddot{x}\sin\varphi = 0 \quad \text{или} \quad \dot{\omega} - k^2\omega^2 \frac{\sin\varphi\cos\varphi}{1-k^2\sin^2\varphi} = 0, \quad 1 - k^2\sin^2\varphi \neq 0. \quad (2)$$

Интегрируя уравнения (1) и (2), получаем их решение в виде

$$x = A + v_c t - B \cos \varphi(t) = A + x_c - B \cos \varphi(t), \quad v_c = v_0 = \text{const}, \quad (3)$$

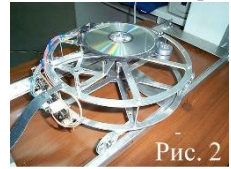
$$E(\varphi(t), k) = \omega_0 t \sqrt{1 - k^2 \sin^2 \varphi(t)} + E(\varphi_0, k), \quad (4)$$

где  $A$  – начальная координата,  $v_0$  – начальная скорость центрального тела  $M$ ,  $v_c$  – скорость центра масс,  $\varphi_0$  – начальный угол,  $\omega_0$  – начальная угловая скорость и -

$$E(\varphi(t), k) = \int_0^\varphi \sqrt{1 - k^2 \sin^2 \varphi} d\varphi$$

эллиптический интеграл второго рода. Из уравнений движения (1) и (2) следует, что центр масс симметричного вибратора либо покоится, либо движется с начальной скоростью  $v_c = v_0 = \text{const}$ , при этом угол  $\varphi(t) = \omega_0 t$  только при малых углах, а, в общем случае, нелинейно зависит от  $t$ . Уравнение (1), переписанное в виде  $(M + 2m)\ddot{x}_c = (M + 2m)\ddot{x} - 2mr(\dot{\omega} \sin \varphi + \omega^2 \cos \varphi) = 0$ , показывает, что на центр масс симметричного вибратора вдоль оси  $X$  действуют три силы инерции: 1) поступательная сила инерции  $(M + 2m)\ddot{x}$ ; 2) проекция центробежной силы  $-2mr\omega^2 \cos \varphi$ ; 3) проекция силы инерции, вызванной ускоренным вращением  $2mr\dot{\omega} \sin \varphi$ , при этом силы инерции 2) и 3) полностью компенсируют силу 1). В результате, центр масс покоится или движется прямолинейно и равномерно, что и показали эксперименты.

Экспериментальная проверка уравнений (1) и (2) была проведена в 2000 г. в Таиланде (Бангкок), где была создана лаборатория, оснащенная необходимым научным оборудованием (Рис. 2). Симметричный вибратор был установлен на 4х свободно вращающихся колесах, которые двигались по горизонтальным рельсам. На корпусе были закреплены датчики угла поворота  $\varphi(t)$  и координаты корпуса  $x(t)$ , показания которых по гибкому шлейфу передавались на компьютер. Если подействовать на симметричный вибратор (на массу  $M$ ) силой  $F$ , действующей вдоль оси  $X$  (рис.1), уравнение запишется как



$$(M + 2m)\ddot{x}_c = (M + 2m)\ddot{x} - 2mr(\dot{\omega} \sin \varphi + \omega^2 \cos \varphi) = F. \quad (5)$$

Известно, что силы инерции 1) и 2) обладают потенциальной энергией  $U = m\vec{A}_O' \vec{r} - \frac{m}{2} [\vec{\omega} \vec{r}]^2$  [2], поэтому работа внешней силы  $F$  расходуется как на как на увеличение

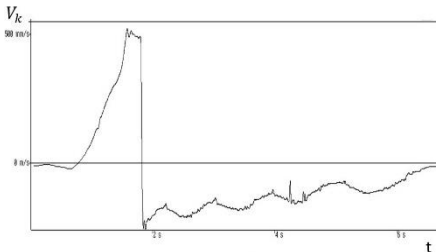


Рис. 3

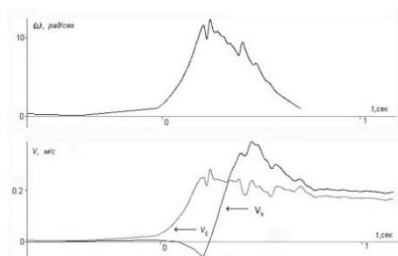


Рис. 4

кинетической энергии центра масс, так и на увеличение внутренней вращательной потенциальной энергии в зависимости от начального угла  $\varphi_0$ . Этот теоретический вывод был проверен экспериментально в 2000 г. в Таиланде. В частности, исследовался абсолютно упругий удар симметричного вибратора о стенку, при котором было обнаружено явление перехода кинетической энергии центра масс симметричного вибратора во внутреннюю вращательную энергию масс  $m$  (рис. 3) и наоборот (рис.4) [3]. На рис.3 представлен график абсолютно упругого удара симметричного вибратора о стенку. До удара, слева от вертикальной черты, внутренняя энергия вращения грузов  $m$  равна нулю (грузы не вращаются) и скорость корпуса равна скорости центра масс  $v_k = v_c$ . Во время удара внутри корпуса появляются силы инерции в соответствии с уравнением (5), при этом энергия появляется внутренняя вращательная энергия, которая, в силу закона сохранения энергии, забирает часть начальной кинетической энергии. После удара, справа от вертикальной черты на рис. 3, вибратор отходит от стенки с меньшей энергией центра масс (с меньшей постоянной скоростью центра масс), а корпус, отходя от стенки, вибрирует относительно центра масс. Таким образом, при абсолютно упругом ударе симметричного вибратора выполняется закон сохранения энергии, а закон сохранения поступательного импульса нарушается, поскольку часть поступательного импульса до удара переходит во вращательный импульс, вызывая вращение грузов. С учетом вращательного импульса грузов  $m$ , выполняется закон сохранения поступательного + вращательного импульсов. Как следствие, этого явления, при абсолютно упругом ударе, наблюдались двойные, тройные, и т.д. удары, вплоть до шести ударов, прежде чем симметричный вибратор отойдет от стенки окончательно.

Заметим, что при абсолютно упругом ударе симметричного вибратора наблюдается нарушение III закона механики Ньютона, поскольку по абсолютной величине поступательный импульс его центра масс до удара не равен поступательному импульсу после удара из-за действия внутренних сил инерции. А, как известно, силы инерции не удовлетворяют III закону механики Ньютона.

Еще больший интерес представляет внутренний удар в симметричном вибраторе, который описывается уравнением

$$\dot{\omega} - k^2 \omega^2 \frac{\sin\varphi \cos\varphi}{1 - k^2 \sin^2\varphi} = \frac{L}{2mr^2}, \quad (6)$$

где  $L$  - момент силы, действующей на ось вращения  $O_1$ . Чтобы реализовать уравнение (6), внутри симметричного вибратора была установлена пружина (источник энергии), назначение которой создавать момент  $L$ , меняющий угловую скорость вращения грузов  $m$ . Кроме того, был установлен механизм, играющий роль мотор-тормоза, который, используя энергию пружины, за 0.3 сек увеличивал  $\omega$  с 0 до 15 рад/сек и, затем, за 0.6 сек уменьшал  $\omega$  с 15 рад/сек до 0. Как показал эксперимент (рис.4), при внутреннем ударе в симметричном вибраторе возникает преобразование вращательной энергии грузов  $W = mr^2\omega^2$  в поступательную кинетическую энергию центра масс  $E_c = (M + 2m)v_c^2/2$  благодаря энергии взаимодействия  $H = -2mrv\omega \sin\varphi$  между  $E$  и  $W$ . На рис. 4 симметричный вибратор стоит на месте и  $E_c = W = E = H = 0$ . Затем внутри вибратора срабатывает пружина и, в соответствии с уравнением (6) появляется угловая скорость  $\omega$  и вращательная энергия  $W$ . Дифференцируя решение (3) по времени, находим  $v_c = v - B\omega \sin\varphi$ . Поскольку в начальный момент  $v = 0$ , то вначале появляется скорость центра масс  $v_c$ , что мы видим на рис.4, а затем и скорость корпуса

$|-v| < |v_c|$ . Отметим, что скорость центра масс  $v_c$  нарастала именно тогда, когда менялась угловая скорость  $\omega$ , т.е., когда  $\dot{\omega} \neq 0$ .

## Инерциод Толчина

После сказанного выше становится понятным, почему инерциод Толчина содержит два дополнительных элемента: пружину как источник вращательной энергии (пружины 6, 7 на рис. 3) и мотор-тормоз, состоящий из кулачка 8, пружины 9 и планки 10. Задача мотор-тормоза состоит в том, чтобы за один цикл совершать два внутренних удара, изменяющих скорость центра масс, а именно увеличивать скорость вращения малых масс  $m$  в секторе углов 330-0 градусов (увеличивать скорость центра масс) и уменьшать её в секторе углов 150-180 градусов (уменьшать скорость центра масс).

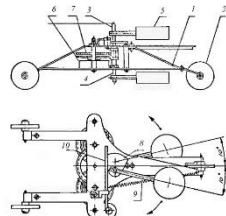


Рис. 5

Надо отметить, что никто из оппонентов В.Н. Толчина, утверждавших все как один, что центр масс инерциода движется под действием сил трения, не учитывал в своих работах источник энергии – пружину и работу мотор-тормоза. Такие известные механики, как Н.В. Гулия, Е.Л. Тарунин (профессор Пермского государственного университета, заслуженный деятель Российской Федерации), Э.Р. Гольник (патентный институт, Воронеж) занимались фальсификацией инерциода, игнорируя уравнения (1) и (2) и используя для описания движения инерциода выдуманные, не соответствующие схеме инерциода механические устройства [4]. Нарушая профессиональную этику, эти и многие другие ученые закрывали глаза на многочисленные эксперименты В.Н. Толчина, забывая, что в физике именно эксперимент играет решающую роль при построении теории. Пытаясь теоретически описать движение инерциода уравнениями (1) и (2), я подставил в правую часть уравнения (6) момент  $L$ , создаваемый на оси вращения грузов  $m$  мотор-тормозом. Как следовало из теоретических расчетов, этот прием никак не повлиял на ускорение центра масс, т.е. центр масс в теоретической модели продолжал двигаться прямолинейно и равномерно или покоится. Однако в эксперименте, как было показано выше, наблюдается совершенно другое явление. *Согласовать теорию и эксперимент удалось после того, как для описания движения инерциода вместо механики Ньютона была использована неголономная механика с неголономной связью между голономной координатой центра масс  $x_c$  и неголономной вращательной координатой  $\varphi$ .*

В 1983 году группе ученых из МГУ удалось на одном из предприятий, связанным с космическими исследованиями, изготовить по чертежам из книги В.Н. Толчина [1] инерциод (рис. 6) и провести с ним научные эксперименты, а не просто демонстрировать его движение. В эксперименте были получены данные, представленные на рис.7, этом использовалась следующая методика. На горизонтальной гладкой поверхности стола была прикреплена линейка с ценой деления 1 мм. Сверху на специальной рельсе, параллельной



Рис. 6



## Изменение геометрии пространства при вращении материи

Единственной теоретической зацепкой, кардинально меняющей механику Ньютона, была статья Э. Картана 1922 года [5], в которой он утверждает, что вращение материи меняет геометрию пространства, порождая кручение *пространства*. При этом Э. Картан в работе [5] не приводит никаких конкретных формул, которые бы точно указывали на связь кручения пространства с вращением материи. Тем не менее, он оказался прав.

Известно, что механику вращательного движения создал Л. Эйлер, который в 1750 году опубликовал работу «Открытие нового принципа механики [6]». Новизна состояла в том, что Л. Эйлер для описания вращательного движения ввел (дополнительно к трем голономным трансляционным координатам  $x, y, z$ ) три неголономных координаты  $\varphi_1 = \varphi, \varphi_2 = \theta, \varphi_3 = \psi$  – углы Эйлера. Эти безразмерные координаты определяются как

$$\begin{aligned} \varphi &= \angle \vec{e}_1 \vec{e}_\xi, \quad \theta = \angle \vec{e}_3 \vec{e}'_3, \quad \psi = \angle \vec{e}_\xi \vec{e}' \\ 0 \leq \varphi \leq 2\pi, \quad 0 \leq \theta \leq \pi, \quad 0 \leq \psi \leq 2\pi \end{aligned}$$

через компоненты неголономной триады Эйлера  $e^A_\beta$ , единичные ортогональные неголономные вектора которой образуют объект неголономности [7]

$$\Omega^{-\alpha}_{\beta\gamma} = -e^\alpha_A (e^A_{\beta,\gamma} - e^A_{\gamma,\beta})/2, \quad e^A_{\beta,\gamma} = \frac{\partial}{\partial x^\gamma} e^A_\beta. \quad (7)$$

Здесь индексы  $\alpha, \beta, \gamma \dots = 1, 2, 3$  – координатные индексы, а индексы  $A, B, C \dots = 1, 2, 3$  нумеруют вектора неголономной триады. Кроме того, Л. Эйлер вводит бесконечно малый поворот неголономной триады  $\vec{d}\vec{\chi} = d\chi \vec{e}_\chi = \vec{e}_3 d\varphi + \vec{e}_\xi d\theta + \vec{e}'_3 d\psi$  [2], который в тензорных индексах записывается как [8]

$$d\chi^\beta_\alpha = T^\beta_{\alpha\gamma} dx^\gamma. \quad (8)$$

Возводя соотношение (8) в квадрат, получим вращательную метрику

$$d\tau^2 = T^\beta_{\alpha\gamma} T^\alpha_{\beta\delta} dx^\gamma dx^\delta, \quad (9)$$

заданную на множестве неголономных вращательных координат  $\varphi, \theta, \psi$ . Величина  $T^\alpha_{\beta\gamma}$  в математике носит название коэффициенты вращения Риччи [9]

$$T^\alpha_{\beta\gamma} = -\Omega^{-\alpha}_{\beta\gamma} + g^{\alpha\eta} (g_{\beta\rho} \Omega^{\cdot\rho}_{\eta\gamma} + g_{\gamma\rho} \Omega^{\cdot\rho}_{\eta\beta}). \quad (10)$$

Угловая скорость вращения материи

$$\Omega^\beta_\alpha = T^\beta_{\alpha\gamma} \frac{dx^\gamma}{ds}, \quad (11)$$

вводится путем деления бесконечно малого поворота (8) на  $dt$  или  $ds$  – длину элемента дуги, который следует из трансляционной метрики [8]

$$ds^2 = g_{\alpha\beta} dx^\alpha dx^\beta, \quad g_{\alpha\beta} = \eta_{AB} e^A_\alpha e^B_\beta, \quad \eta_{AB} = \eta^{AB} = \text{diag}(1,1,1). \quad (12)$$

Следуя Э. Картану, будем искать геометрию, в которой объект неголономности (7) входит в связь с роли кручения. Такой простейшей геометрией является геометрия абсолютного параллелизма  $A_3(3)$ , которая базируется на шестимерном многообразии, состоящем из трех голономных трансляционных координат  $x, y, z$  и трех неголономных вращательных координат  $\varphi, \theta, \psi$ . Это пространство описывается соотношениями (7) - (12) и обладает связностью

$$\Delta_{\gamma\beta}^{\alpha} = e^{\alpha}{}_{A} e^{A}{}_{\gamma,\beta} = \Gamma_{\gamma\beta}^{\alpha} + T_{\gamma\beta}^{\alpha}, \quad (13)$$

где  $\Gamma_{\gamma\beta}^{\alpha}$  – символы Кристоффеля, определяемые через метрику (12) стандартным образом  $\Gamma_{\gamma\beta}^{\alpha} = \Gamma^{\alpha}{}_{\beta\gamma} = \frac{1}{2} g^{\alpha\delta} (g_{\beta\delta,\gamma} + g_{\gamma\delta,\beta} - g_{\beta\gamma,\delta})$ . Учитывая (10) и (7), находим кручение пространства со связностью (13)

$$\Delta_{[\gamma\beta]}^{\alpha} = e^{\alpha}{}_{A} e^{A}{}_{[\gamma,\beta]} = e^{\alpha}{}_{A} (e^{A}{}_{\beta,\gamma} - e^{A}{}_{\gamma,\beta})/2 = -\Omega^{\alpha}{}_{\beta\gamma}. \quad (14)$$

Итак, если материя вращается, то для полного описания нерелятивистского вращения мы должны использовать пространство абсолютного параллелизма  $A_3(3)$ , а не геометрию Евклида, как это делается физиками до сих пор.

Геометрия  $A_3(3)$  относится к классу неголономных геометрий, поскольку она, во-первых, содержит в своей структуре неголономные координаты  $\varphi, \theta, \psi$ , дифференциалы которых  $dx^{\beta}$  неголономно связаны с дифференциалами голономных координат  $dx^{\gamma}$  (соотношение (8)). Во-вторых, угловая скорость вращения материи (11) определяется через объект неголономности (7) через соотношение (10). Геодезическое Движение центра масс произвольной массы  $m$  в геометрии  $A_3(3)$  описывается уравнением [8]

$$m \frac{d^2 x^{\alpha}}{ds^2} + m \Gamma^{\alpha}{}_{\beta\gamma} \frac{dx^{\beta}}{ds} \frac{dx^{\gamma}}{ds} + m T^{\alpha}{}_{\beta\gamma} \frac{dx^{\beta}}{ds} \frac{dx^{\gamma}}{ds} = 0, \quad (15)$$

которое находится из обобщенного уравнения Лагранжа [7]

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial L}{\partial \dot{x}^{\alpha}} \right) - \frac{\partial L}{\partial x^{\alpha}} = -2\dot{x}^{\gamma} \frac{\partial L}{\partial x^{\beta}} \Omega^{\beta}{}_{\gamma\alpha}, \quad \dot{x}^{\alpha} = \frac{dx^{\alpha}}{dt}. \quad (16)$$

Уравнение (15) отличается от уравнений теории гравитации Эйнштейна тем, что содержит в явном виде силы инерции  $m T^{\alpha}{}_{\beta\gamma} dx^{\beta} dx^{\gamma} / ds^2$ , которые в теории Эйнштейна принципиально отсутствуют из-за отсутствия объекта неголономности (7) и неголономных координат  $\varphi, \theta, \psi$ . Уравнение (15) описывает движение начала о неголономной триады Эйлера  $e^A{}_{\beta}$ . Для описания вращения векторов триады  $e^A{}_{\beta}$  используется уравнение

$$\frac{D^* e^A{}_{\alpha}}{ds} = \frac{de^A{}_{\alpha}}{ds} - \Gamma^A{}_{B\gamma} \frac{dx^{\gamma}}{ds} e^B{}_{\alpha} - T^A{}_{B\gamma} \frac{dx^{\gamma}}{ds} e^B{}_{\alpha} = 0, \quad (17)$$

Здесь через  $D^*$  обозначен абсолютный дифференциал относительно связности (13). Именно уравнения (15) и (17) были использованы для теоретического описания движения инерциода Толчина. Поэтому уравнения (1) и (2) могут быть представлены как

## Инерциод Толчина как 4D гироскоп

Известно, что в механике существует 4 типа сил инерции [2]

$$m \frac{d\vec{v}'}{dt} = -\frac{\partial U}{\partial \vec{r}} - m\vec{A}_{O'} - m[\vec{\omega}[\vec{\omega}\vec{r}']] - 2m[\vec{\omega}\vec{v}'] - m\left[\frac{d\vec{\omega}}{dt}\vec{r}'\right], \quad (18)$$

1)  $-m\vec{A}_{O'}$  - сила поступательного ускорения: 2)  $-m[\vec{\omega}[\vec{\omega}\vec{r}']]$  - центробежная сила: 3)  $-2m[\vec{\omega}\vec{v}']$  - сила Кориолиса: 4)  $-m\left[\frac{d\vec{\omega}}{dt}\vec{r}'\right]$  - сила, вызванная ускоренным вращением. Силы 2), 3) и 4) порождены вращением материи в пространственных углах Эйлера  $\varphi, \theta, \psi$ . С точки зрения специальной теории относительности, сила 1) тоже порождена вращением, но не в пространственных углах, а в пространственно-временных углах  $\theta_x, \theta_y, \theta_z$ . На рис. 8 представлен угол  $\theta_x$  - угол в плоскости  $(ct-x)$ , который в нерелятивистском приближении  $\frac{v}{c} \ll 1$  позволяет записать ускорение  $\vec{A}_{O'}$  в силе инерции 1) как

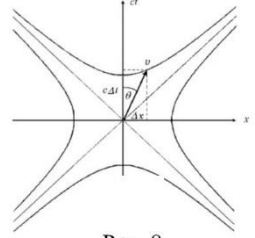


Рис. 8

$$A_x = \frac{dv_x}{dt} = c \frac{d(\text{th } \theta_x)}{dt} \approx \frac{d\theta_x}{dt},$$

где  $c$  - скорость света.

$$\left(c \frac{d(\text{th } \theta_x)}{dt}\right) - B(\dot{\omega} \sin \varphi + \omega^2 \cos \varphi) = 0, \quad (19)$$

$$2mr^2 \dot{\omega} - 2mr \left(c \frac{d(\text{th } \theta_x)}{dt}\right) \sin \varphi = 0. \quad (20)$$

Из этой записи видно, что свободный симметричный вибратор при движении составляющих его масс вращается по одному пространственному углу  $\varphi$  и по одному пространственно-временному углу  $\theta_x$ . Именно поэтому он был назван мной 4D гироскопом [3, 10]. Для описания динамики неголономных механических систем, в которых основную роль играют силы и поля инерции, было предложено использовать геометрию геометрии абсолютного параллелизма  $A_4(6)$ , построенная на 10ти мерном координатном многообразии четырех голономных трансляционных координат  $x^i = x^i(x, y, z, ct)$  и шести неголономных вращательных координат  $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \theta_1, \theta_2, \theta_3$  [8]. Для описания динамики неголономных систем используются структурные уравнения Картана, записанные в виде расширенной полностью геометризированной системы уравнений Эйнштейна-Янга-Миллса [8]

$$\nabla_{[k} e_{j]}^a + T_{[kj]}^i e_i^a = 0, \quad (A)$$

$$R_{jm} - \frac{1}{2} g_{jm} R = \nu T_{jm}, \quad (B.1)$$

$$C_{ikm}^i + 2\nabla_{[k} T_{l]m}^i + 2T_{s[k}^i T_{l]m}^s = -\nu J_{jkm}^i, \quad (B.2)$$

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

где уравнения (A) определяют кручение

$$\Omega^i{}_{jk} = -T^i{}_{[jk]} = -\frac{1}{2}e^i{}_\alpha (\nabla_k e^{\alpha}{}_j - \nabla_j e^{\alpha}{}_k) = e^i{}_\alpha \nabla_{[j} e^{\alpha}{}_{k]} \quad (21)$$

пространства  $A_4(6)$ , уравнения (B.1) – оказываются полностью геометризованными уравнениями Эйнштейна, а уравнения (B.2) – полностью геометризованными уравнениями Янга-Миллса. В уравнениях (B.1) масса определяется через поле инерции как

$$m(\Omega^i{}_j) = \int \rho \sqrt{-g} dV = \int \frac{2g^{jm}}{c^2} \{ \nabla_{[i} T^i{}_{j|m]} + T^i{}_{[i} T^s{}_{j|m]} \} \sqrt{-g} dV, \quad (22)$$

где  $T^i{}_{jk}$  - поле инерции, определяющее 4D угловую скорость как  $\Omega^i{}_j = T^i{}_{jk} \frac{dx^k}{ds}$ ,  $dV = dx^1 dx^2 dx^3$  – объем,  $g$  - детерминант метрического тензора  $g^{jm}$ ,  $c$  - скорость света,  $\nu$  - множитель, определяемый условиями задачи,  $\nabla_i$  - ковариантная производная. Тензор тока  $J_{ijkm}$  в уравнениях (B.2), равный

$$J_{ijkm} = 2g_{[k(i} T^i{}_{j)m]} - T g_{i[m} g_{k]j} / 3, \quad (23)$$

также определяется через поле инерции  $T^i{}_{jk}$ , которые нужно рассматривать как поле материи. Уравнения (A), (B) не содержат никаких физических констант, представляя собой матрицу возможных физических объектов, рожденных из Вакуума. Их решения содержат константы и функции, значения которых устанавливаются с использованием соответствия с решениями известных фундаментальных уравнений теоретической физики. В качестве неизвестных независимых функций в уравнениях (A), (B) выступают компоненты тензора Римана  $R_{ijkm}$ , компоненты кручения  $\Omega^i{}_{jk}$  (или поля инерции  $T^i{}_{jk}$ ) и компоненты неголономной тетрады  $e^i{}_\alpha$ . Методы решения и некоторые физические важные решения приведены в работе [8].

### Обобщенное уравнение Циолковского и экспериментальное подтверждение неголономной механики 4D гироскопа

Из определения массы (22) следует, что, меняя вращение элементов, создающих её, можно менять полную массу механической системы, изолированной от внешних сил. В этом случае уравнение сохранения импульса записывается как

$$\frac{d}{dt}(m(t)\vec{v}) = m(t) \frac{d}{dt} \vec{v} + \vec{v} \frac{d}{dt} m(t) = 0. \quad (24)$$

Аналогом уравнения (24) является закон сохранения вращательного импульса

$$\frac{d}{dt}(J(t)\vec{\omega}) = J(t) \frac{d}{dt} \vec{\omega} + \vec{\omega} \frac{d}{dt} J(t) = 0, \quad (25)$$

где  $J(t)$  – переменный момент инерции. В неголономной механике уравнение (24) можно назвать обобщенным уравнением Циолковского, поскольку оно описывает движение транспортного средства в космосе без использования традиционного реактивного двигателя.

В 2000 году в Таиланде группой российских ученых были проведены исследования 4D гироскопа, у которого мотор-тормоз был заменен сервомотором (рис.9) и который управлялся специально разработанной компьютерной программой. Программа тормозила и ускоряла вращение грузов в определенных угловых секторах, при этом 4D гироскоп

скоп двигался только вперед (см. рис. 11), опровергая возражения оппонентов, утверждавших, что причиной движения являются силы трения между колесами поддерживающей тележки и подстилающей поверхностью.

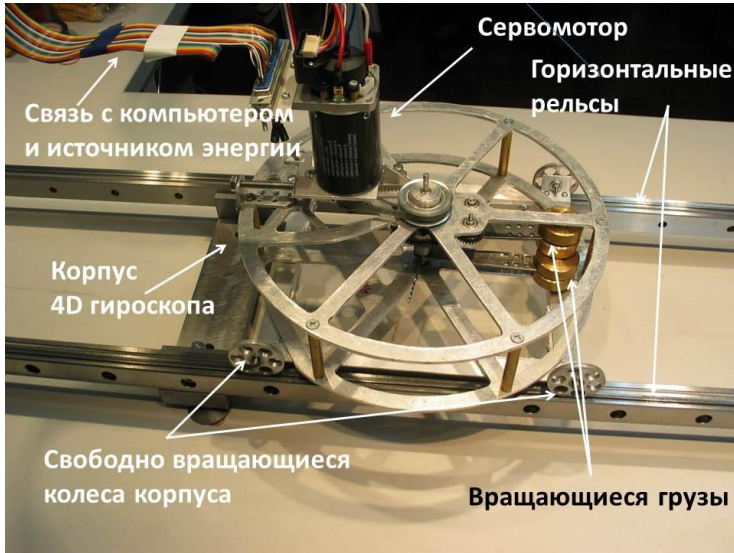


Рис.9. 4D гироскоп, управляемый компьютерной программой

Для теоретического описания движения 4D гироскопа были использованы уравнения (17), которые для нашей модели имели вид [3]

$$\frac{dv_c}{dt} = a_L, \quad a_L = \frac{\frac{2BL \sin \varphi}{mr^2} + k^2 \Phi (r\omega - v \sin \varphi)}{1 - k^2 \sin^2 \varphi}, \quad (26)$$

$$\frac{d\omega}{dt} - k^2 \frac{\sin \varphi \cos \varphi}{1 - k^2 \sin^2 \varphi} \omega^2 = \frac{L_N}{2mr^2}, \quad L_N = \frac{L/2mr^2 + \Phi (B\omega \sin \varphi - v)/r}{1 - k^2 \sin^2 \varphi}. \quad (27)$$

Для экспериментального исследования пространственно-временной прецессии, описываемая уравнениями (26), (27), был создан 4D гироскоп, у которого момент  $L_{MT}$  осуществлялись с помощью сервомотора (рис.9), который управлялся по специально разработанной компьютерной программе. Чтобы выявить роль сил трения колес с подстилающей поверхностью, были проведены теоретические исследования движения 4D гироскопа только за счет сил трения. Теоретическая оценка работы сил трения по перемещению центра масс 4D гироскопа весом 1700 гр. оказалась в 100 раз меньше, чем та энергия, которая наблюдалась в эксперименте. Для окончательного вывода о причине движения 4D гироскопа была построена теория движения 4D гироскопа за счет нели-

нейных сил трения и, затем, полученная теоретическая кривая сравнивалась с экспериментальным графиком (рис.10 слева). Справа на рис. 10 сравниваются теоретическая кривая, полученная из уравнений (26) и (27) с экспериментальной кривой. Это сравнение показывает, что причиной движения 4D являются внутренняя сила инерции, возникающая при управлении пространственно-временной прецессией, а не сила трения. Нам не удалось решить уравнения (26), (27) аналитически, поэтому были проведены численные расчеты с помощью программы «Mtalab», которые сравнивались с экспериментальными кривыми (рис. 10).

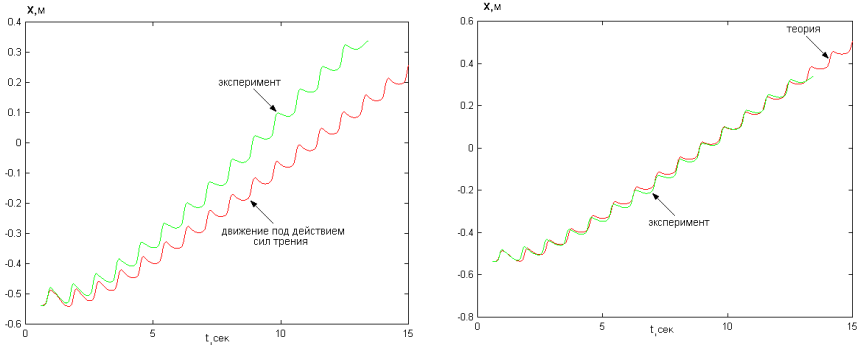


Рис.10. Сравнение теории и эксперимента при движении 4D гироскопа: слева теория Ньютона с учетом сил, трения; справа формулы (26), (27) неголономной механики.

Была разработана компьютерная программа движения такая, что центр масс и корпус 4D гироскопа двигались только вперед (рис.11). Заметим, что при изменении частоты внутренним моментом  $L_{MT}$ , сначала изменялась скорость центра масс  $v_c$  и только затем скорость корпуса  $v$ , при этом скорость центра масс  $v_c$  «копировала» угловую частоту вращения  $\omega$ .

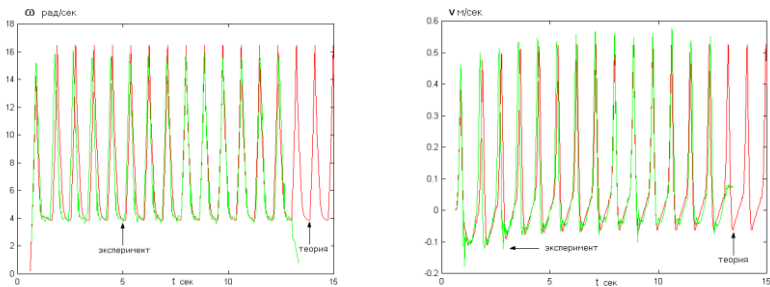


Рис. 11. Сравнение теоретических графиков (красная кривая), полученных с использованием уравнений (26) и (27) с экспериментальными кривыми (зеленая кривая)

## Неголономная механика, открытие поля инерции и программа Единой Теории Поля

Со времен Ньютона силы инерции трактуются неоднозначно. Большинство ученых рассматривает эти силы как «фиктивные», поэтому более трех веков силы инерции не были предметом пристального изучения. Это упущение, в основном, связано с тем, что силы инерции порождаются вращением (см. уравнение (18)), а полное описание вращения невозможно без введения неголономных вращательных координат  $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \theta_1, \theta_2, \theta_3$ , т.е. без описания сил инерции в рамках неголономной механики. Более того, силы инерции имеют полевую природу, поскольку их действие на протяженный материальный объект происходит в каждой точке вращающегося объекта. Отсюда мы приходим к выводу, что существует поле инерции и механика сил инерции имеет полевую природу, являясь частью теории поля. Об этом говорит и сильный принцип эквивалентности Эйнштейна, утверждающий, что «на равномерно ускоренное тело действует поле инерции, эквивалентное однородному гравитационному полю». Однако из этого частного случая вовсе не следует полная эквивалентность полей инерции гравитационному полю.

В 1979 году в МГУ мной была опубликована монография [11], в которой были впервые опубликованы уравнения поля инерции (A), (B) и найдена зависимость массы от угловой скорости вращения  $\Omega^i_j$  элементов (22), составляющих её. Уравнения (A), (B) описывают 10-ти мерное пространство-время как сплошную среду, обладающую упругими свойствами. В формализме (1+3) расщепления уравнения поля инерции  $T^c_{ab}$  выглядят следующим образом [12]

$$\nabla_{[b}u_{a]} + T^c_{[ab]}u_c = \nabla_{[b}u_{a]} - A_{[a}u_{b]} + \omega_{[ab]} = 0, \quad (A^{1+3})$$

$$R^d_{abc} - 2A_a(\omega_{bc} - A_{[b}u_{c]})u^d - 2\nabla_{[c}A_{|a|}u_{b]}u^d + 2\nabla_{[c}\omega_{|a|b]}u^d + 2\nabla_{[c}\sigma_{|a|b]}u^d +$$

$$\frac{2}{3}\theta_{[c}h_{b]a}u^d - \frac{2\theta}{3}(u_a\omega_{bc} - u_aA_{[b}u_{c]} + \omega_{a[c}u_{b]} + \sigma_{a[c}u_{b]} + \frac{\theta}{3}h_{a[c}u_{b]})u^d = 0, \quad (B^{1+3})$$

$$a, b, c \dots = 0, 1, 2, 3,$$

куда входят следующие параметры упругости среды: вращение  $\omega_{bc} = -\omega_{cb}$ , расширение  $\theta$ , сдвиг  $\sigma_{ab}$ , ускорение  $A_c$ . Сплошная среда, описываемая уравнениями (A<sup>1+3</sup>), (B<sup>1+3</sup>) обладает кривизной Римана  $R^d_{abc}$  и кручением (объектом неголономности)  $T^c_{[ab]} = -\Omega^c_{ab}$ . Из этих уравнений следует новый закон сохранения

$$\nabla_a\omega^a - A_a\omega^a = 0, \quad \omega^a = \varepsilon^{abc}\omega_{bc}/2, \quad (28)$$

связывающий параметр вращения  $\omega_{bc}$  с параметром ускорения  $A_a$ . Закон (28) прямо указывает, что, меняя вращение масс внутри системы, можно изменять ускорение её центра масс. Приоритет России в открытии этих результатов были закреплён выступлением в 2005 году в Бельгии на Международной конференции [13], посвященной 100-летию создания специальной теории относительности. Организаторы конференции высоко оценили полученные результаты и выдали мне специальный сертификат, удосто-

веряющий приоритет. Надо отметить, что поле инерции является третьим фундаментальным физическим полем (после гравитационного и электромагнитного), данным в ощущениях в повседневной жизни. Кроме того, после соответствующих упрощений, уравнения (А), (В) неголономной механики удовлетворяют принципу соответствия с уравнениями теории гравитации Эйнштейна, уравнениям электродинамики Максвелла-Лоренца и уравнениям квантовой теории поля, таким, как уравнения электродинамики Паули-Дирака (квантовая электродинамика с учетом спина) [14]. Для этого необходимо зависать уравнения

Физического Вакуума, в спинорном базисе как [15,8]

$$\begin{aligned} \nabla_{[k}\sigma^{i]} - T_{[k}\sigma^{i]} - \sigma^{[i}T^+_{k]} &= 0, & (A^s) \\ R_{kn} + 2\nabla_{[k}T_{n]} - [T_k, T_n] &= 0, & (B^{s+}) \\ R^+_{kn} + 2\nabla_{[k}T^+_{n]} - [T^+_k, T^+_n] &= 0, & (B^{s-}) \end{aligned}$$

$$i, k, n \dots = 0, 1, 2, 3.$$

В такой записи уравнения содержат спинорные матрицы Пенроуза  $\sigma^i_{AB}$  (спинорные индексы  $A = 0, 1$ ,  $\dot{B} = \dot{0}, \dot{1}$  в уравнениях (А) и (В) опущены), обобщающие матрицы Паули на случай искривленного и закрученного пространства  $A_4(6)$ . Здесь  $R_{ACKn}$ ,  $R^+_{\dot{B}\dot{D}kn}$  - это спинорные матрицы римановой кривизны (знак + означает эрмитово сопряжение),  $T_{kCE}$ ,  $T^+_{k\dot{B}\dot{D}}$  - спинорные матрицы Кармели поля инерции  $T^i_{jk}$  (тензора конторсии пространства абсолютного параллелизма  $A_4(6)$ ). В квазиинерциальной системе отсчета плотность материи  $\rho$  в интеграле (22) выражается через квадрат комплексного поля инерции  $T_{kCE}$ . Если нормировать поле  $T_{kCE}$  на единицу и сопоставить его волне де Бройля, то, в этом приближении, оно будет удовлетворять уравнениям квантовой электродинамики Паули-Дирака. Таким образом, получается, что квантовая механика имеет «неголономную» природу и описывает динамику полей инерции в приближении слабых полей инерции. В целом, уравнения (А), (В) можно рассматривать как уравнения Физического Вакуума, возбуждения которого описывают спинирующие элементарные частицы, обладающие сильным гравитационным и электромагнитным взаимодействием. Источником этих полей является поле инерции, Сильные гравитационные и электромагнитные поля проявляют себя на 10ти мерном координатном многообразии как *внешние* поля, поле инерции стоит рассматривать как *внутреннее* поле. Похоже, что теория Физического Вакуума завершает программу А. Эйнштейна по созданию Единой Теории Поля, а все другие наблюдаемые поля и взаимодействия (сильные, слабые и т.д.), выходящие за рамки программы Эйнштейна, имитируются разным конструктивными или феноменологическими теориями типа современной Стандартной модели. Как показывают работы по фундаментальному описанию сильных взаимодействий [16], ядерные потенциалы можно получать из решения уравнений Физического Вакуума, а не вводить их руками, как это делается до сих пор.

## Заключение

Все физические модели делятся на фундаментальные, феноменологические и конструктивные. Наибольшую ценность имеют фундаментальные теории, позволяющие

понимать и правильно интерпретировать физические процессы. Что касается феноменологических и конструктивных теорий, то они носят предварительный, описательный характер и создаются для описания новых еще не понятых экспериментов, выходящих за рамки фундаментальных теорий. Со временем, по мере развития теоретической физики, любая феноменологическая или конструктивная теория отмирает и её место занимает фундаментальная теория. На современном этапе в теоретической физике общепризнаны и претендуют на роль «единой теории поля» две теории: феноменологическая теория - Стандартная модель и конструктивная теория - теория струн. В отличие от этих теория, представленная в этой статье Неголономная механика = теории Физического Вакуума, претендует на роль фундаментальной единой теории поля, объясняющей аномальные явления в механике, теории гравитации и электродинамике. В качестве примера в данной статье дается объяснение аномальному движению 4D гироскопа.

На основе проделанного выше анализа мы приходим к выводу, что причиной движения центра масс 4D гироскопа является управляемая пространственно-временная прецессия гироскопа, который движется согласно уравнениям геодезических (26), (27) пространства  $A_2(2)$ , а не под действием силы трения, как считает большинство физиков. Другие примеры эффективности новой фундаментальной теории, доведенные до новейших технологий, выходят за рамки настоящей статьи и будут продемонстрированы в дальнейших публикациях.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Толчин В.Н.* // Инерциод. Силы инерции как источник движения. Пермь. 1977
2. *Ольховский И.И.* // Курс теоретической механики для физиков. М.: Наука, 1970.
3. *Шунов Г.И.* // 4D Гироскоп в механике Декарта. Кириллица, 2006, с. 74.
4. *Гольник Э.Р.* // Автоскольжение тела с вращающимся эксцентриком по шероховатой поверхности горизонтальной плоскости. Сб. методических статей по теоретической механике, 1980, Воронеж, Вып. 10.
5. *Cartan E.* // Compt. Rend. 1922. Vol. 174, p. 437.
6. *Эйлер Л.* // Открытие нового принципа механики. Записки Берлинской академии наук, 1750, т. 14., с. 185-217.
7. *Схоутен Я.А.* // Тензорный анализ для физиков, 1965. М.: Наука, ГРФМЛ, с. 455.
8. *Шунов Г.И.* // Теория физического вакуума, теория эксперименты и технологии, М., Наука, 1997. 450 с.; *Shipov G.* // A theory of Physical Vacuum, М.: ST-Center, 1998. P. 312.
9. *Schouten J.* // Ricci-Calculus. В.; Heidelberg: Springer, 1954. P. 516.
10. *Шунов Г.И.* // Беседы о новой (торсионной) механике. Беседа 2 // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.11659, 22.11.2004.  
<https://trinitas.ru/rus/doc/0231/006a/02310003.htm>
11. *Шунов Г.И.* // Проблемы теории элементарных взаимодействий, 1979, Москва, МГУ, Ч.1, с. 146.
12. *Ellis G., Van Elst H.,* // Cosmological models. Carg`ese Lectures 1999, p.89.

13. *Shipov G.* // *Descartes' Mechanics – Fourth Generalization of Newton's Mechanics.* In "7 th Intern. Conference Computing Anticipatory Systems " ~ HEC - ULg, Liege, Belgium, 2005, ISSN 1373-5411 ISBN 2-930396-05-9 P.178 .
14. *Шипов Г.И.* // *Фундаментальные результаты теории Физического Вакуума.* М., из-во «Перо», 2023, 77 с.
15. *Шипов Г.И.* // *Поля Янга-Миллса в геометрической модели вакуума.* Труды 6 Всесоюзной конференции по общей теории относительности и гравитации, Москва, Изд-во МГПИ им. Ленина, 1984, с.333. (*Впервые предложены уравнения Физического Вакуума*).
16. *Губарев Е.А., Сидоров А.Н.* // *Вакуумная модель сильного взаимодействия. Новые результаты.* Труды VI семинара "Гравитационная энергия и гравитационные волны", Дубна, 26-30 октября, 1993 , с 141.

