Математические структуры и моделирование
2003, вып. 12, с. 134–139

УДК 530.12

СИЛОВЫЕ ЭФФЕКТЫ ХОДА ВРЕМЕНИ

А.К. Гуц

In this article is shown that fractal characteristic of time capable to manifest themselves as force, acting upon material bodies. The move of time creates the tidal forces and change of spin of classical particle.

Общеизвестный эффект, который мы связываем с временем – это старение предметов, животных и людей. Старение лишь констатируется в науке, но никак не объясняется. Со старением тесно связано такое свойство времени как *длительность*. В работе [1] показано, что старение – всего лишь проявление стохастических свойств времени при условии, что вероятность понимается как частота наблюдения факта во взаимодействующих параллельных вселенных в рамках теории мультиверса, т.е. множественной вселенной.

Однако мы не связываем с временем никакой силы в понимании ньютоновской механики. В связи с этим время в современной физике мало кем рассматривается как физическое поле, подобное электромагнитному или гравитационному поля по той простой причине, что поле действует как сила на соответствующие этому полю пробные тела. Впервые о времени как о физическом явлении, проявляющемся в силовом воздействии на тела, заговорил Н.А.Козырев [2, с.384].

Время и пространство как материальные поля были рассмотрены в серии статей Л.Я.Кобелева [3–6]. При этом время и пространство наделяются дробной размерностью, что позволяет трактовать их как фракталы. Именно фрактальная сторона времени (как его свойство) приводит к тому, что *ход времени* проявляется себя как сила, способная по разному воздействовать на пространственно разделенные точки материального тела (приливные силы) и изменять момент вращения диска.

1. Пространство-время с дробной размерностью

Пространство-время с дробной размерностью исследуется в работах Л.Я.Кобелева [3–6]. Следуя этим работам, будем рассматривать время и пространство как первичные материальные поля существующие в мире и порождающие все другие физические поля.

E-mail: guts@univer.omsk.su
Омский государственный университет

Ограничимся описанием времени. Для этого под моментом времени t понимается **множество** S_t (элементарный интервал времени, далее трактуемый как «точка» t). Множество $S_t \subset \mathbb{R}$ является *мультифракталом*[1]. Каждый интервал[2] S_t характеризуется дробной размерностью $d_t(\vec{r}(t), t)$, зависящей и от точки пространства и момента t. Время как бы непрерывно «сшито» из мультифракталов S_t. Однако размерность времени в каждой «точке» t может быть различным.

Данное предположение не вступает в противоречие с наблюдаемыми экспериментальными данными, если считать, что $d_t = 1 + \varepsilon(t)$, где $\varepsilon(t) \ll 1$.

Н.А.Козырев определяет *ход времени*, как абсолютное свойство времени, заключающееся в отличии прошлого от будущего [2, с.244]. Поскольку размерность времени меняется от события к событию (послойно) по закону $d_t = 1+\varepsilon(t)$, т.е. размерность не является постоянной величиной, то это и означает наличие хода времени.

Связь между фрактальной размерностью времени $d_t(\vec{r}(t), t)$ и определенными характеристиками физических полей (скажем, потенциалами $\Phi_i(\vec{r}(t), t), i = 1, 2, ..$ или плотностями лагранжианов L_i) определяется отношением

$$d_t(\vec{r}(t), t) = 1 + \sum_i \beta_i L_i(\Phi_i(\vec{r}(t), t)),$$

где L_i – плотности энергии физических полей, β_i – размерные константы с физической размерностью $[L_i]^{-1}$. Определение времени как системы подмножеств и определение фрактальной размерности d_t посредством этой формулы связывает значение фрактальной размерности $d_t(\vec{r}(t), t)$ с каждым моментом времени t. Последняя зависит и от времени t и от координат r. Если $d_t = 1$ (отсутствие физических полей), то время имеет топологическую размерность равную 1.

Уравнения для физических полей появляются как следствие вариационного принципа минимума фрактальных размерностей. Эти уравнения являются уравнениями Эйлера с обобщенными дробными производными Римана-Лиувилля [3–6].

2. Уравнения Эйнштейна в пространстве-времени с дробной размерностью

Уравнения Эйнштейна в дробномерном пространстве-времени сохраняют обычный вид [3–6]

$$R_{ik} - \frac{1}{2} g_{ik} R = \frac{8\pi k}{c^4} T_{ik},$$

где $i, k = 1, 2, 3, 4$. Однако в формулах для вычисления кривизны пространства-времени все обычные производные по времени должны быть заменены на обоб-

[1] Напомним, что *фрактал* – геометрическая форма, которая может быть разделена на части, каждая из которых – уменьшенная версия целого. Фрактал имеет дробную размерность. *Мультифракталом* называется объединение фрактальных множеств разных размерностей.

[2] В действительности, $S_t = \cup_i s_{ti}$, где s_{ti} – фрактал с размерностью $d_{it} \equiv d_t$.

щенные дробные производные Римана-Лиувилля

$$D^d_{+,t}f(t) = \left(\frac{d}{dt}\right)^n \int\limits_a^t \frac{f(t')dt'}{\Gamma(n-d(t'))(t-t')^{d(t')-n+1}} \tag{1}$$

в случае учета будущих моментов, или

$$D^d_{-,t}f(t) = (-1)^n \left(\frac{d}{dt}\right)^n \int\limits_t^b \frac{f(t')dt'}{\Gamma(n-d(t'))(t-t')^{d(t')-n+1}} \tag{2}$$

в случае учета прошлых моментов времени. Здесь $f(t)$ – некоторая функция, $\Gamma(x)$ – гамма-функция, a и b – некоторые константы из интервала $[0,\infty)$, d – дробная размерность времени; $n=[d]+1$, где $[d]$ –целая часть числа d.

При $d = 1+\epsilon(t)$, $|\epsilon(t)| \ll 1$, то есть при малом отклонении размерности времени от целого значения, обобщенные дробные производные (1)-(2) могут быть приближенно выражены через обычные производные

$$D^{1+\epsilon}_t f(t) \equiv D^d_{+,t}f(t) \approx D^d_{-,t}f(t) \approx \frac{\partial}{\partial t}f(t) + \frac{\partial}{\partial t}[\epsilon(t)f(t)]. \tag{3}$$

3. Дробномерное плоское пространство-время

Рассмотрим пространство-время с дробной временной размерностью $d(t) = 1+\epsilon(t)$, $|\epsilon(t)| \ll 1$. Пусть пространство-время имеет метрику Минковского

$$ds^2 = dx^{0^2} - dr^2 - r^2(d\theta^2 + \sin^2\theta d\phi^2) \tag{4}$$

и евклидову топологию $\mathbb{R}^4$.

Мы может теперь вычислить «гравитационное поле», порождаемое фрактальным временем. При этом мы понимаем гравитационное поле как *поле кривизны.* Это поле вычисляется по классическим формулам для тензора кривизны для метрики (4), с использованием в этих формулах вместо производной $\partial/\partial t$ дробной производной (3). В отличие от пространства-времени Минковского с целой размерностью, в данном случае кривизна пространства-времени не равна нулю. Скалярная кривизна при этом имеет вид

$$\begin{gathered} R = (-1,5(1+\epsilon)\epsilon'' - 1,5\epsilon'^2)^2 + (0,5(1+\epsilon)\epsilon'' + \epsilon'^2)^2 + \\ + \frac{(0,5(1+\epsilon)r^2\sin^2\theta\epsilon'' + r^2\sin^2\theta\epsilon'^2)^2}{r^4\sin^4\theta} + \frac{(0,5(1+\epsilon)r^2\epsilon'' + r^2\sin^2\theta\epsilon'^2)^2}{r^4}. \end{gathered} \tag{5}$$

4. Ход времени проявляется в форме приливных сил

Фрактальное время проявляет себе, как мы видели, подобно гравитационному полю. Покажем[3]. как меняются приливные силы, F^i $(i = 1,2,3)$, порожденные фрактальным временем и действующих на материальное тело.

[3]Вычисление приливных сил проведено М.С.Шаповаловй по предложению автора статьи зимой 2001-02 года. Но связь с теорией Н.А.Козырева не была тогда осознана!

Две точки, разделенные трехмерным вектором $\xi^k, k = 1, 2, 3$, под действием приливных сил ускоряются в разные стороны с относительным ускорением

$$a^i = -R_{i0k0}\xi^k. \tag{6}$$

Вычисляя тензор Римана и подставляя значения его компонент получим

$$a^1 = -\frac{1}{2}\left((1+\epsilon)\epsilon'' + \epsilon'^2\right)\xi^1, \tag{7}$$

$$a^2 = a^1 r^2 \cdot \xi^2, \quad a^3 = a^1 r^2 \sin^2\theta \cdot \xi^3. \tag{8}$$

Таким образом, ход времени приводит к появлению приливных сил.

Формулы (7)-(8) говорят, о том, что *время может проявлять себя как сила*, воздействующая на тела, не посредством их состаривания, одряхления, а как фактор, способный сблизить или удалить друг от друга составляющие части этого тела в силу того, что оно имеет ненулевые размеры.

Обратим внимание на уникальность формул (7)-(8). Дело в том, что мы не знаем другого примера *силового воздействие времени на материальные тела*, кроме как воздействия за счет (гипотетических) фрактальных свойств времени.

5. Ход время изменяет момент вращения системы

Если рассмотреть формулы ОТО, с помощью которых рассчитывается вращение материального тела под воздействием метрического поля (4) и используем в этих формулах вместо производной $\partial/\partial t$ дробную производную (3), то можно ожидать, что получим *эффект вращение тела в плоском (т.е. казалось бы в отсутствии гравитации) пространстве-времени Минковского под воздействием времени*!

Напомним, что именно эффекты вращения, как проявление силовых свойств времени, наблюдались в знаменитых экспериментах Н.А.Козырева, который заявил, что:

- «Ход времени может менять момент вращения системы» [2, с.311].
- «В опытах с дисками обнаружилось замечательное явление: под действием отраженного в зеркале процесса, диск поворачивается... Диск поворачивается под воздействием момента, который приносит с собой время. Вероятно, этот момент несет ход времени, существующий как поворот, независимо от материальной системы» [2, с.375].

Покажем как фрактальных свойства времени теоретически обосновывают эти наблюдения Н.А.Козырева.

Назовем спином внутренний момент вращения классической частицы. Спин описывается кососимметричным тензором S^{ik} и описывается уравнением Папапетру [9], [10, с.51]

$$\frac{\nabla S^{ik}}{ds} + \frac{u^i}{u^0}\frac{\nabla S^{k0}}{ds} - \frac{u^k}{u^0}\frac{\nabla S^{i0}}{ds} = 0, \tag{9}$$

где $u^i = dx^i/ds$ – 4-скорость частицы и ∇/ds – ковариантная производная..

Рассматриваем нашу частицу в метрику пространства-времени Минковского

$$ds^2 = dx^{0^2} - dx^{1^2} - dx^{2^2} - dx^{3^2}$$

и считаем, что она покоится, т.е. $u^i = (1, 0, 0, 0)$. Тогда уравнение (9) с учетом того, что производная по времени вычисляется по формуле (3) принимает вид:

$$\frac{\partial S^{\alpha\beta}}{\partial t} = -\varepsilon' S^{\alpha\beta}. \tag{10}$$

Откуда

$$S^{\alpha\beta}(t) = S^{\alpha\beta}(0)e^{-\varepsilon(t)},$$

$$|\overrightarrow{S}(t)| = \sqrt{(S^{23})^2 + (S^{31})^2 + (S^{12})^2}(0)e^{-\varepsilon(t)}.$$

Следовательно, ход времени меняет спин частицы.

6. Плотность времени

Н.А.Козырев ввел понятие плотности времени. Но ему не удалось найти количественную характеристику плотности времени. Вероятностная характеристика была предложена в статье [11]. Однако не исключено, что плотность времени описывается с помощью того, что в общей теории относительности называется псевдотензором гравитационного поля t^{ik}.

В таком случае, если воспользоваться псевдотензором Ландау-Лифшица [12, с.395] и производную по времени вычислять по формуле (3), то получим

$$t^{00} = -36[\varepsilon'(t)]^2.$$

Это *плотность энергии времени*, которая способна «излучаться» и «поглощаться»

Энергия времени следовательно *нелокализуема*. Это свойство, относимое к гравитационному полю и вызывающее бесконечные споры, вполне приложимо к времени, поскольку время универсальное свойство Мира событий в целом, по крайнем мере, в восприятии человека.

Литература

1. Гуц А.К., Палешева Е.В. *Обобщенный закон времени и его следствия* // Математические структуры и моделирование. 2003. Вып.11. С.108-112.
2. Козырев Н.А. *Избранные труды.* Л.: Изд-во ЛГУ, 1991.
3. Kobelev L.Ya. *Maxwell equation, Shroedinger equation, Dirac equation, Einstein equation defined on the multifractal sets of the time and space.* - Los Alamos E-print Paper: gr-qc/0002003 (2000). – http://xxx.lanl.gov/abs/gr-qc/0002003
4. Kobelev L.Ya. *Multifractality of time and space, covariant derivatives and gauge invariance.* - Los Alamos E-print Paper: hep-th/0002005 (2000). – http://xxx.lanl.gov/abs/hep-th/0002005

5. Kobelev L.Ya. *Generalized Riemann-Liouville fractional derivatives for multifractal sets.* - Los Alamos E-print Paper: math/0002008 (2000). – http://xxx.lanl.gov/abs/math/0002008
6. Kobelev L.Ya. *The Theory of Gravitation in the Space-Time with Fractal Dimensions and Modified Lorents Transformation.* - Los Alamos E-print Paper: physcs/0006029 (2000). – http://xxx.lanl.gov/abs/physics/0006029
7. Shapovalova M.S.*Metric Fluctuations in Fractal Spacetime* // Abstracts of 11-th Russian Conference. Theoretical and Experimental Problems of General Relativity and Gravitation. 1-7 July, Tomsk, 2002. Tomsk State Pedagogical Univ. Press, 2002. P.103.
8. Shapovalova M.S. *Metric Fluctuations in Fractal Spacetime* // Gravitation and cosmology. 2003. V.9, N.1-2. P.103-105.
9. Евтушенко С.П. *Процессия частицы со спином в гравитационном поле* // Гравитация и теория относительности (Казань). 1968. Вып.4-5. С.232-240.
10. Рябушко А.П. *Движение тел в общей теории относительности.* Минск: Вышэйшая школа, 1979.
11. Гуц А.К. *Стохастические свойства времени и пространства* // Математические структуры и моделирование. 2001. Вып.7. С.94-103.
12. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. *Теория поля.* М.: Наука, 1967.