Математические структуры и моделирование
2003, вып. 12, с. 140–145

УДК 530.12:531.51

ФИЗИЧЕСКИЕ СЛЕДСТВИЯ МНОГОМЕРНОГО ВРЕМЕНИ

Е.В. Палешева

In this article we consider Time as many dimensional space. Existance of nongravitational field which influences on space-time curvature is shown. Potential of this field is positive.

1. Геометрическое и физическое описание Времени

Время является одним из фундаментальных понятий современной физики, которое появляется как следствие линейной упорядоченности воспринимаемых нами событий. При этом классическая физика Ньютона опирается на *абсолютное* (математическое) *время*, фактически являющееся некоторым параметром и никак не связанное с геометрией трехмерного пространства. Специальная теория относительности в качестве математической основы использует 4-мерное псевдоевклидово пространство — в результате время и пространство объединяются в единый геометрический объект: пространство-время Минковского. В дальнейшем в общей теории относительности происходит объединение геометрических и физических характеристик пространства: гравитационные поля тесно связываются с искривленностью пространства-времени, т.е. с его геометрией. Но Время по-прежнему является только лишь геометрическим объектом.

В работах Козырева[1] можно найти попытку описания Времени именно как физического явления [6–8], которому присущи такие характеристики как скорость и плотность. Так же как в общей теории относительности материя является источником гравитационного поля, так и у Козырева материя становится источником излучения Времени. Понятие плотности времени появляется также при вероятностном подходе [4], с помощью которого доказывается [4] один из законов времени, ранее постулируемых в [1,3]. Впоследствии все четыре закона времени были доказаны в [5].

Хотелось бы отметить еще одну особенность Времени. Оказывается, что линейная упорядоченность событий возможна только у наблюдателя с тривиальной топологией тела [2]. Если при этом наблюдатель имеет тело с нетриви-

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

[1]Мы не будем приводить полный список соответствующих публикаций.

альной топологией, то введение такого понятия как поток времени оказывается невозможным.

Рассматривая Время как многомерное пространство, мы также можем прийти к существованию некоторых интересных особенностей Времени. В [10] было рассмотрено пространство-время Минковского, но Время представлялось как двумерное плоское пространство. Следствием двумерности Времени явилось появление некоторого поля, влияющего на кривизну полученного 4-мерного пространства-времени. Данное поле не является гравитационным, поскольку соответствующий потенциал оказывается положительным, в отличии от потенциала гравитационного поля, который как известно всегда отрицателен. В этой работе мы рассмотрим более общий случай.

2. Влияние размерности Времени на кривизну пространства

Поступая так же как в [10], рассмотрим метрику специальной теории относительности:

$$ds^2 = dT^2 - dx^2 - dy^2 - dz^2. \tag{1}$$

Положим, что метрика Времени определяется равенством

$$dT^2 = t_{ik} d\tau^i d\tau^k, \tag{2}$$

при этом $\langle + ... + \rangle$ — сигнатура соответствующего пространства. В результате для (2) выполнено:

$$t_{ik} d\tau^i d\tau^k > 0. \tag{3}$$

В пространстве-времени, определяемом равенствами (1) и (2), рассмотрим 4-мерную поверхность

$$\begin{aligned} \tau^i &= \tau^i(t, x, y, z), \\ x &= x, \\ y &= y, \\ z &= z. \end{aligned} \tag{4}$$

Используя (4), преобразуем (2):

$$dT^2 = \left(t_{ik} \frac{d\tau^i}{dt} \frac{d\tau^k}{dt} \right) dt^2,$$

после замены

$$\beta^k = \frac{d\tau^k}{dt} \tag{5}$$

получим

$$dT^2 = \left(t_{ik} \beta^i \beta^k \right) dt^2. \tag{6}$$

Полагая в (6)

$$\beta^2 = t_{ik} \beta^i \beta^k \tag{7}$$

и подставляя в (1) преобразованное с использованием (7) выражение (6), получим:

$$ds^2 = \beta^2 dt^2 - dx^2 - dy^2 - dz^2. \tag{8}$$

Учитывая (5) и (7) можно заметить, что условие (3) эквивалентно ограничению

$$\beta^2 > 0. \tag{9}$$

Если теперь положить $t = \tau^s$, то (8) преобразуется к следующему выражению:

$$\begin{gathered} ds^2 = {\beta^{(s)}}^2 dt^2 - dx^2 - dy^2 - dz^2, \\ {\beta^{(s)}}^2 = t_{ik}\beta^{(s)\,i}\beta^{(s)\,k}, \\ \beta^{(s)\,k} = \frac{d\tau^k}{d\tau^s}. \end{gathered} \tag{10}$$

2.1. Лагранжиан свободной частицы

Поступая аналогично [9,10] найдем лагранжиан свободной частицы в метрике (10). При этом в том случае, когда мы имеем одномерное время, т.е. выполняются равенства ${\beta^{(s)}}^i = 0$ при $i \neq s$ и $t_{ss} = c^2$ (другими словами ${\beta^{(s)}}^2 = c^2$), мы должны получить лагранжиан специальной теории относительности, а если при этом еще и $v/c \to 0$, то классический лагранжиан $L = mv^2/2$.

Для этого заметим, что

$$ds = \sqrt{{\beta^{(s)}}^2 - {v_{(s)}}^2}\, dt = \beta^{(s)}\sqrt{1 - \frac{{v_{(s)}}^2}{{\beta^{(s)}}^2}}\, dt, \tag{11}$$

где

$${v_{(s)}}^2 = \frac{dl^2}{d\tau^{s2}}.$$

Итак, как известно [9],

$$S = -\alpha\int\limits_a^b ds, \quad \alpha > 0 \tag{12}$$

и

$$S = \int\limits_{\tau_1}^{\tau_2} L_s d\tau^s. \tag{13}$$

Из (12) и (11) находим

$$S = -\alpha\int\limits_{t_1}^{t_2} \beta^{(s)}\sqrt{1 - \frac{{v_{(s)}}^2}{{\beta^{(s)}}^2}}\, dt,$$

отсюда, используя (13), получаем

$$L_s = -\alpha\beta^{(s)}\sqrt{1-\frac{{v_{(s)}}^2}{{\beta^{(s)}}^2}}\,. \tag{14}$$

Будем полагать, что m — масса частицы в метрике (1), а $m^{(s)}$ — масса частицы в s-пространстве-времени, соответствующем выражению (10). При этом соответствующие массы связаны соотношением

$$m = m^{(s)}\beta^{(s)}. \tag{15}$$

Разложим (14) по степеням $v_{(s)}/\beta^{(s)}$. Устремляя $v_{(s)}/\beta^{(s)} \to 0$ и пренебрегая членами второго порядка, из (14) находим

$$L_s = -\alpha\beta^{(s)} + \frac{\alpha {v_{(s)}}^2}{2\beta^{(s)}}. \tag{16}$$

Если теперь мы подставим $\alpha = m$ в (16), где m определяется равенством (15), то при ${\beta^{(s)}}^2 = c^2$ получим классический лагранжиан. Таким образом, выражение (14) принимает вид:

$$L_s = -m^{(s)}{\beta^{(s)}}^2\sqrt{1-\frac{{v_{(s)}}^2}{{\beta^{(s)}}^2}}\,. \tag{17}$$

Повторяя соответствующие шаги, применяемые в [10], получим выражения для энергии и импульса, используя лагранжиан (17):

$$\mathbf{p}^{(s)} = \frac{m^{(s)}\mathbf{v}^{(s)}}{\sqrt{1-\frac{{v_{(s)}}^2}{{\beta^{(s)}}^2}}} = \mathbf{p}, \quad E_s = \frac{m^{(s)}{\beta^{(s)}}^2}{\sqrt{1-\frac{{v_{(s)}}^2}{{\beta^{(s)}}^2}}} = \beta^{(s)}E, \tag{18}$$

где

$$\mathbf{p} = \frac{m\mathbf{v}}{\sqrt{1-v^2}}, \quad E = \frac{m}{\sqrt{1-v^2}}, \quad v^2 = \frac{dl^2}{dT^2}.$$

2.2. Соотношение на массу

Заметим следующую связь между массой i-пространства-времени и массой m. Перепишем выражение (15), используя (10):

$$m^{(i)} = \frac{m}{\beta^{(i)}} = \frac{m}{\sqrt{t_{pq}\beta^{(i)p}\beta^{(i)q}}},$$

применяя которое получим

$$t_{ik}m^{(i)}m^{(k)} = t_{ik}\frac{m^2}{\sqrt{t_{pq}\beta^{(i)p}\beta^{(i)q}}\sqrt{t_{pq}\beta^{(k)p}\beta^{(k)q}}}. \tag{19}$$

Несложно проверить, что

$$\beta^{(i)p} = \frac{\beta^{(s)p}}{\beta^{(s)i}},$$

подставляя соответствующее выражение в (19), будем иметь следующий результат:

$$t_{ik}m^{(i)}m^{(k)} = m^2\frac{t_{ik}\beta^{(s)i}\beta^{(s)k}}{t_{pq}\beta^{(s)p}\beta^{(s)q}}.$$

Из которого получается очевидное равенство:

$$m^2 = t_{ik}m^{(i)}m^{(k)}. \tag{20}$$

3. Негравитационное поле

Разлагая лагранжиан L_s, определяемый выражением (17), в ряд по степеням

$$\frac{{v_{(s)}}^2}{{\beta^{(s)}}^2}$$

и полагая

$$\frac{{v_{(s)}}^2}{{\beta^{(s)}}^2} \to 0,$$

получим:

$$L_s = -m{\beta^{(s)}}^2 + \frac{m{v_{(s)}}^2}{2}.$$

Сравнивая это выражение с нерелятивистским лагранжианом и учитывая, что $\beta^{(s)} \neq \mathrm{const}$, получаем следующий результат: в предельном случае лагранжиан (17) определяет движение частицы в поле с потенциалом

$$\varphi = {\beta^{(s)}}^2. \tag{21}$$

Как показано например в [9], потенциал гравитационного поля является отрицательной величиной. Следовательно, в силу условия (9), φ не может быть потенциалом гравитационного поля.

Таким образом, мы показали, что на кривизну пространства-времени может влиять некоторое негравитационное поле с положительным потенциалом. Данное поле появляется, если мы рассматриваем Время как многомерное пространство- время.

Литература

1. Гуц А.К. *Миф о свободе восстановления исторической правды* // Математические структуры и моделирование. 1998. Вып.1. С.4-12.
2. Гуц А.К. *Время и топология человеческого тела.* // Математические структуры и моделирование / Под ред. А.К. Гуца. Омск: ОмГУ. 2000. Вып.6. С.107-114.
3. Гуц А.К. *Многовариантная история России.* М.:АСТ / СПб.:Полигон, 2000. 384с.
4. Гуц А.К. *Стохастические свойства времени и пространства* // Математические структуры и моделирование / Под ред. А.К. Гуца. Омск: ОмГУ. 2001. Вып.7. С.94-103.

5. Гуц А.К., Палешева Е.В. *Обобщенный закон времени и его следствия* // Математические структуры и моделирование. 2003. Вып.11. С.108-112.
6. Kozyrev N.A. *On the possibility of experimental investigation of the properties of time* // Time in Science and Philosophy. Prague, 1971. P. 111-132.
7. Козырев Н.А. *Время как физическое явление* // Моделирование и прогнозирование в биоэкологии. Латвийский госуниверситет им. П.Стучки, Рига, 1982.
8. Козырев Н.А. *Человек и Природа* / Избранные труды. Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1991. С.401-409.
9. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. *Теория поля.* М.: Наука, 1988.
10. Палешева Е.В. *Негравитационные поля и искривленность пространства-времени.* // Известия вузов. Физика. (в печати)