

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

А. А. Кураев

**ВОЛНОВАЯ ТЕОРИЯ
ПРОСТРАНСТВА-ВРЕМЕНИ
5 статей**



**ИЗДАТЕЛЬСТВО «ВЕБЕР»
Севастополь 2011**

УДК 530.12
ББК 22.313
К93

Кураев А. А.
К93 Волновая теория пространства-времени. 5 статей / Белорус. гос.
ун-т информатики и радиоэлектроники. — Севастополь : Вебер,
2011. — 17 с.

ISBN 978-966-335-360-9.

В издании представлены 5 статей доктора физико-математических наук, профессора Кураева А. А. написанные в 2003-2011 гг.: Изоморфизм и волновая гипотеза пространства-времени (2003 г.), Излучение, рефракция и дифракция волновой компоненты пространства-времени (2007 г.), Темная материя и волны пространства-времени (2010 г.), Флуктуации времени и инверсия причинно-следственных связей и Волны пространства-времени в нелинейной среде. Гравитация (2011 г.).

Для специалистов в области классической электродинамики и теории относительности.

УДК 530.12
ББК 22.313

© Белорус. гос. ун-т информатики
и радиоэлектроники, 2011
© Кураев А. А., 2011

ISBN 978-966-335-360-9

УДК 530.12

ИЗОМОРФИЗМ И ВОЛНОВАЯ ГИПОТЕЗА ПРОСТРАНСТВА-ВРЕМЕНИ

А.А. КУРАЕВ

С привлечением понятия изоморфизма сформулирована волновая гипотеза пространства-времени. В ее основе лежит разделение физического пространства-времени $\vec{r}, \vec{t}$ и расчетного пространства-времени $\vec{R}, T$. В системе $\vec{R}, T$ сформулированы уравнения для переменных $\vec{r}, \vec{t}$. Определены энергии пространства и времени, сформулирован закон сохранения для них. Определены источники пространства-времени.

Ключевые слова: изоморфизм, пространство-время, волновое уравнение, энергия и источники пространства-времени.

Введение

Начнем с определения понятия изоморфизма.

В физике и математике имеются более частные понятия изоморфизма. В химии под изоморфизмом понимается свойство химически и геометрически близких атомов, ионов и их сочетаний замещать друг друга в кристаллической решетке. В математике изоморфизм — более сложное понятие. Пусть M — математическая модель, состоящая из объектов $a, b, \dots$ и включающая операции $O, P, \dots$, результаты которых $O(a, b, \dots), P(a, b, \dots)$ являются элементами модели M и M' — вторая модель с операциями $O'(a', b', \dots), P'(a', b', \dots)$. Если существует взаимно однозначное отображение $a \rightarrow a'$ множества элементов модели M в множество элементов модели M' относительно указанных операций и если при этом $(O(a, b, \dots) \rightarrow O'(a', b', \dots), P(a, b, \dots) \rightarrow P'(a', b', \dots))$, то модели M' и M называются *изоморфными*.

Мы несколько расширим эти понятия, и под изоморфностью будем понимать то замечательное свойство явлений реального мира, что одинаковые по свойствам и характеру (но не по природе!) группы явлений имеют одинаковое формально-математическое описание. Это весьма важное свойство явлений и процессов открывает как широчайшие возможности аналогового моделирования с использованием доступных для всестороннего исследования явлений для описания других, не поддающихся непосредственному исследованию (и, возможно, опасных) явлений, так и возможность распространения готовых решений, выводов, сценариев развития уже полученных в процессе исследования одних явлений на другие.

Остановимся на основных группах изоморфных явлений, объединяющих весьма разнородные по природе явления и процессы: физические, химические, экономические, информационные и социальные. Распределим их по основным классам уравнений математической физики, которыми они описываются.

Уравнения эллиптического типа. Стационарные поля и процессы

$$\nabla^2 U = F(x, y, z).$$

Это уравнение Пуассона. Оно описывает множество явлений и процессов: распределение потенциала статических полей (электрического, магнитного, гравитационного, механического, теплового и т.д.), распределение стационарных токов в электролите, при $F = 0$ — это уравнение непрерывности для жидкостей (в этом случае $\vec{V} = \text{grad}U$).

Тот факт, что электростатический потенциал подчиняется тому же уравнению, что и распределение стационарных токов в электролите, широко используется при разработке электронно-оптических систем — это "электролитическая ванна". Распределение токов в такой модели можно измерить с высокой степенью точности при любой сложной форме "электродов", электростатические же поля без их искажения измерить никак нельзя. Кроме того, здесь очень удобно учитывать и "поле пространственного заряда пучка", вводя соответствующую систему источников тока в электролите.

Уравнения параболического типа

$$\nabla^2 U - \frac{1}{a} \frac{\partial U}{\partial t} = F(x, y, z, t).$$

Это уравнение теплопроводности (тогда U — температура, a — коэффициент температуропроводности). Оно же — уравнение диффузии (тогда $U=P$ — плотность, a — коэффициент диффузии).

Одно то, что эти различные по природе процессы описываются математически тождественно, говорит о том, что и суть этих явлений одинакова. Многие другие явления описываются тем же уравнением, например, "диффузия" электромагнитных лучей в области тени, существенно изменяющая характер дифракции электромагнитных волн. Многие еще неизвестные нам явления в нано- и микромире наверняка описываются тем же уравнением.

Уравнения гиперболического типа

$$\nabla^2 U - \frac{1}{a^2} \frac{\partial^2 U}{\partial t^2} = F(x, y, z, t).$$

Это волновое уравнение, a — скорость распространения волн в однородной безграничной среде. Какие это волны? — Да любые: электромагнитные (правда, тогда это уравнение векторное), акустические, волны-частицы по Де-Бройлю (тогда это уравнение Шредингера). Может быть, и волны экономических характеристик? Неисчислимое количество известных и пока неизвестных процессов и явлений подчиняются этому уравнению.

Здесь все три типа уравнений приведены, конечно, в простейшей форме. При учете диссипации, нелинейности, неоднородности и анизотропии пространства их форма усложняется. Однако остается по-прежнему стандартной для тех же явлений. Какой же общий вывод можно сделать? Неужели все многочисленные явления реального мира, которые мы знаем и достаточно подробно изучили, вмещаются всего в три указанные изоморфные "корзины"? Может быть, отдельно "собраны" баллистические явления, т.е. явления, связанные с движением частиц и объектов? А все "полевые" процессы, включая информационные и экономические, имеют триединый лик и не более? Возможно, в будущем откроются новые великие уравнения, описывающие новые поля и объекты в них.

С другой стороны, изоморфность больших групп явлений и процессов реального мира отражает общность их механизма протекания независимо от природы явлений и объектов, которые в них участвуют. Таким образом, установление изоморфности явлений представляет собой высшую ступень классификации явлений, объединение их по формально-

Волновая теория пространства-времени. 5 статей

математическому признаку. И в то же время это — отражение реально заданной Природой общности свойств явлений. "Природа не роскошествует" — по-видимому, это основной принцип мироздания.

Волновая гипотеза пространства-времени

Используя концепцию изоморфности, можно предложить следующую волновую гипотезу пространства-времени. Будем исходить из того, что физическое пространство-время $\vec{r}, \vec{t}$ не тождественно с вводимым исследователем расчетным пространством-временем $\vec{R}, T$. В последнем время T — скалярная величина, связанная с какой-либо измерительной шкалой — периодом колебаний маятника, атомными частотами перехода и т.д. В физическом же пространстве время $\vec{t}$ — векторная величина. Соответственно в декартовой системе координат $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ переменные $\vec{R}, \vec{r}, \vec{t}$ могут быть представлены в виде

$$\begin{aligned}\vec{R} &= \vec{i}x + \vec{j}y + \vec{k}z, \\ \vec{t} &= \vec{i}t_1(\vec{R}, T) + \vec{j}t_2(\vec{R}, T) + \vec{k}t_3(\vec{R}, T), \\ \vec{r} &= \vec{i}r_1(\vec{R}, T) + \vec{j}r_2(\vec{R}, T) + \vec{k}r_3(\vec{R}, T).\end{aligned}$$

В соответствии с изложенным выше возможны три типа связи $\vec{r}, \vec{t}$, приводящие к трем типам уравнений для "сплошных сред" ($\vec{U} \cong \vec{t}, \vec{r}$):

а) стационарная:

$$\nabla^2 \vec{U} = \vec{F}(T, \vec{R});$$

б) релаксационная:

$$\nabla^2 \vec{U} - \frac{1}{a} \frac{\partial \vec{U}}{\partial T} = \vec{F}(T, \vec{R});$$

в) волновая:

$$\nabla^2 \vec{U} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{U}}{\partial T^2} = \vec{F}(T, \vec{R}).$$

Очевидно, что обобщением трех уравнений будет волновое с "диссипационным" членом $\frac{1}{a} \frac{\partial \vec{U}}{\partial T}$:

$$\nabla^2 \vec{U} - \frac{1}{a} \frac{\partial \vec{U}}{\partial T} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{U}}{\partial T^2} = \vec{F}(T, \vec{R}).$$

Таким образом, в общем случае наиболее вероятен волновой тип связи $\vec{r}, \vec{t}$. Поэтому отдельные уравнения связи $\vec{r}, \vec{t}$ следует записать в виде

$$\begin{cases} \text{rot} \vec{r} = \frac{\partial(\vec{k}_1 \vec{t})}{\partial T} - \vec{r}_0, \\ \text{rot} \vec{t} = -\frac{\partial(\vec{k}_2 \vec{r})}{\partial T} + \vec{V}_0. \end{cases} \quad (1)$$

Здесь тензоры $\vec{k}_1(T, \vec{R}), \vec{k}_2(T, \vec{R})$ определяются свойствами и энергетикой физических процессов в данной области расчетного пространства-времени, $\vec{r}_0, \vec{V}_0$ — необходимые для нормировки составляющие, имеющие смысл источников вихрей $\vec{r}, \vec{t}$.

Изменение энергии времени тогда определяется как

$$\frac{\partial \varepsilon_t}{\partial T} = \vec{t} \frac{\partial(\vec{k}_1 \vec{t})}{\partial T},$$

изменение энергии пространства:

$$\frac{\partial \varepsilon_r}{\partial T} = \vec{r} \frac{\partial(\vec{k}_2 \vec{r})}{\partial T},$$

а сценарий сохранения энергии пространства-времени можно записать так:

$$\vec{t} \frac{\partial(\vec{k}_1 \vec{t})}{\partial T} + \vec{r} \frac{\partial(\vec{k}_2 \vec{r})}{\partial T} = 0.$$

Введенное гипотетическое пространство-время имеет источники ρ_t, ρ_r :

$$\text{div}(\vec{k}_1 \vec{t}) = \rho_t, \quad \text{div}(\vec{k}_2 \vec{r}) = \rho_r.$$

Нетрудно убедиться, что в простейшем случае, когда $\vec{k}_1 = k_1 \neq f(\vec{R}, T)$, $\vec{k}_2 = k_2 \neq f(\vec{R}, T)$ в области $\vec{R}, T$, отсутствуют источники ($\rho_t = \rho_r = \vec{r}_0 = \vec{V}_0 = 0$). Исключая из приведенной системы (1) $\vec{t}$ или $\vec{r}$, получаем:

$$\nabla^2 \vec{r} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{r}}{\partial T^2} = 0, \quad \nabla^2 \vec{t} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{t}}{\partial T^2} = 0,$$

где $c^2 = 1/k_1 k_2$.

Таким образом, введенное гипотетическое пространство-время действительно имеет волновую составляющую.

ISOMORPHISM AND WAVE HYPOTHESIS OF SPASE-TIME

A.A. KURAYEV

Abstract

With use the concept of isomorphism the wave hypothesis of space-time is formulated. The separate of physical space-time $\vec{r}, \vec{t}$ and design-basis space-time $\vec{R}, T$ is in its foundation. In reference system $\vec{R}, T$ the equations for variables $\vec{r}, \vec{t}$ are formulated. The energies of space and time are determined and the law of energy conservation for there is formulated. The sources of space-time are defined.

УДК 530.12

ИЗЛУЧЕНИЕ, РЕФРАКЦИЯ И ДИФРАКЦИЯ ВОЛНОВОЙ КОМПОНЕНТЫ ПРОСТРАНСТВА-ВРЕМЕНИ

А.А. КУРАЕВ

На основе сформулированной ранее с привлечением понятия изоморфизма волновой гипотезы пространства-времени установлены основные законы излучения, рефракции и дифракции волновой компоненты пространства-времени. Объяснен обратный ход времени, измеряемого физическими устройствами отсчета времени при их подъеме над Южным полюсом Земли.

Ключевые слова: излучение, рефракция и дифракция, обратный ход времени.

Введение

В [1] предложена волновая гипотеза пространства-времени. В ее основе лежит разделение физического пространства-времени $\vec{r}$, $\vec{t}$ и расчетного пространства-времени $\vec{R}$, T . В последнее время T — скалярная величина, связанная с определенной измерительной шкалой прибора, хранящегося в оговоренном элементе пространства-времени. В реальном (физическом) пространстве время $\vec{t}$ — векторная величина. Уравнения, определяющие $\vec{r}$, $\vec{t}$ в расчетной системе $\vec{R}$, T , аналогичны (изоморфны) уравнениям Максвелла для составляющих электромагнитного поля $\vec{H}$, $\vec{E}$:

$$\text{rot } \vec{r} = \frac{\partial(\vec{K}_1 \vec{t})}{\partial T} - \vec{r}_0, \quad (1)$$

$$\text{rot } \vec{r} = -\frac{\partial(\vec{K}_2 \vec{r})}{\partial T} + \vec{V}_0. \quad (2)$$

Здесь $\vec{K}_1$, $\vec{K}_2$ — характеристики среды, заполняющей пространство-время; они аналогичны соответственно $\vec{\epsilon}$ и $\vec{\mu}$ в уравнениях Максвелла. В этом же смысле (в смысле изоморфизма) $\vec{r}$ и $\vec{t}$ аналогичны $\vec{H}$, $\vec{E}$.

Таким образом, уравнения электромагнитной теории с использованием свойства изоморфизма могут быть записаны путем простых переобозначений: $\vec{E} \rightarrow \vec{t}$, $\vec{H} \rightarrow \vec{r}$, $\vec{K}_1 \rightarrow \vec{\epsilon}$, $\vec{K}_2 \rightarrow \vec{\mu}$. Этим мы и воспользуемся далее.

Стационарный (безизлучательный) режим

Рассмотрим конкретный пример: пространство-время вблизи земной поверхности. Полагаем, что земной шар вращается с постоянной угловой частотой. Влияние внешней по отношению к Земле среды будем игнорировать.

Тогда $\vec{K}_1 = K_1 = \text{const}$ и из (1) получаем

$$\text{rot } \vec{r} = \vec{n}I = K_1 \frac{\partial \vec{t}}{\partial T} - \vec{r}_0. \quad (3)$$

В (3) правая часть постоянна, единичный вектор $\vec{n}$ направлен вдоль оси вращения Земли от Южного полюса к Северному. Если бы вращения не было, то

$$\frac{\partial \vec{t}}{\partial T} = \frac{\vec{r}_0}{K_1},$$

$$\vec{t} = \vec{N}t_N, \quad \vec{r}_0 = \vec{N}r_0$$

и

$$t_N = \frac{r_0}{K_1} T + \text{const}. \quad (4)$$

Из (4) очевидно, что r_0/K_1 должно быть равно 1 (т.е. $r_0 = K_1$), и $t_N = T + \text{const}$, т.е. N -компонента $\vec{t}$ (при движении по $\vec{N}$) равна расчетному времени T . Поскольку $\vec{N} \perp \vec{n}$ только на экваторе, то и при $I \neq 0$ этот вывод сохраняется.

Иное дело на полюсах: на Южном $\vec{N} = -\vec{n}$, на Северном $\vec{N} = \vec{n}$. Тогда из (3) следует:

$$\frac{\partial \vec{t}}{\partial T} = 1(\vec{N} + \vec{\tau} + \vec{j}) - \vec{N}I / K_1 \text{ — на Южном полюсе,} \quad (5)$$

$$\frac{\partial \vec{t}}{\partial T} = 1(\vec{N} + \vec{\tau} + \vec{j}) + \vec{N}I / K_1 \text{ — на Северном полюсе.} \quad (6)$$

Таким образом, получаем:

на Южном полюсе $t_N = (1 - I / K_1)T$,

на Северном $t_N = (1 + I / K_1)T$.

Иначе говоря, при движении по нормали от поверхности Земли на Южном полюсе t_N замедляется или при $1 - I / K_1 < 0$ течет в обратном направлении по сравнению с расчетным T (что и наблюдается уже около 30 лет на геофизических станциях в Антарктиде); на Северном полюсе t_N течет быстрее, чем T .

Излучение волновой компоненты пространства-времени

Для использования решений, полученных в электродинамике, перейдем к описанию волновых явлений в спектральной области. Для этого положим $\frac{\partial}{\partial T} = j\omega$, ω — угловая частота

источника, и введем комплексы $\dot{\vec{r}}$ и $\dot{\vec{t}}$. Тогда волновые уравнения для $\vec{r}$ и $\vec{t}$ из [1] в области вне источников и в однородной и изотропной среде примут вид $\nabla^2 \dot{\vec{r}} + K^2 \dot{\vec{r}} = 0$, $\nabla^2 \dot{\vec{t}} + K^2 \dot{\vec{t}} = 0$, где $K^2 = \omega^2 / c^2$, $c^2 = 1/K_1 K_2$.

Волновая теория пространства-времени. 5 статей

Используя решения для электромагнитного поля линейного элементарного излучателя, ориентированного по $\vec{z}_0$ [2, 3], и применяя указанные выше переобозначения по принципу изоморфизма, запишем для дальней (волновой) зоны излучения ($KR \gg 1$) в сферической системе координат R, θ, φ :

$$\begin{aligned}\dot{t} &= \bar{\theta}_0 t_\theta = \bar{\theta}_0 \dot{A} W \frac{e^{-jKR}}{KR} \sin \theta, \\ \dot{r} &= \bar{\phi}_0 r_\varphi = \bar{\phi}_0 \dot{A} \frac{e^{-jKR}}{KR} \sin \theta.\end{aligned}\tag{7}$$

Здесь $\dot{A}$ — комплексная амплитуда сферической волны пространства-времени, W — волновое сопротивление среды.

Рефракция волновой компоненты пространства-времени

Все законы рефракции волновой компоненты пространства-времени нетрудно записать, используя известные соотношения из теории электромагнитного поля и проводя соответствующие преобразования по принципу изоморфности.

Например, уравнение волнового луча пространства-времени в плоскопараллельной неоднородной среде можно записать как [2, 3]

$$n \sin \varphi = \text{const},$$

где $n = \sqrt{K_1 K_2}$, φ — текущий угол относительно базовой плоскости.

Дифракция волновой компоненты пространства-времени

Как и в предыдущих случаях, следует использовать известные из электродинамики решения задач дифракции. Например, в случае дифракции от края полубесконечного непрозрачного экрана дифракционный множитель имеет вид [2, 3]

$$F(U_0) = \sqrt{\frac{j}{2}} \left\{ \frac{1}{2} - C(U_0) - j \left[\frac{1}{2} - S(U_0) \right] \right\},$$

где $U_0 = z_0 \sqrt{\frac{2}{\lambda} \left(\frac{1}{\rho_0} + \frac{1}{R_0} \right)}$, z_0, ρ_0, R_0 — соответственно расстояния: от края экрана до луча

прямой видимости, от источника до экрана, от экрана до точки наблюдения (все расстояния, разумеется, в расчетной системе, а не физической); λ — длина волны пространства-времени; $C(U_0)$ и $S(U_0)$ — интегралы Френеля первого и второго рода.

Заключение

Представленные в статье материалы не могут претендовать на основы теории пространства-времени: не определены свойства среды $\vec{K}_1$ и $\vec{K}_2$. Здесь та же ситуация, как в теории электромагнитного поля: уравнения Максвелла сами по себе не являются замкнутой основой этой теории — они должны быть дополнены материальными уравнениями, определяющими электрические и магнитные свойства электромагнитной среды. Поэтому пока не определены $\vec{K}_1$ и $\vec{K}_2$ хотя бы для одного типа среды пространства-времени, замкнутой теории не существует. Понятно, что определение $\vec{K}_1$ и $\vec{K}_2$ — не только трудная и нетривиальная задача. Ее постановка как в теоретическом так и в экспериментальном аспекте потребует еще немало усилий.

A. A. Кураев

**RADIATION, REFRACTION AND DIFFRACTION OF THE SPACE-TIME
WAVE COMPONENT**

A.A. KURAEV

Abstract

On base early-formulated wave hypothesis of space-time the fundamental laws of radiation and diffraction of the space-time wave component are determined. The backward time-motion above South Pole in physical clock is explained.

Литература

1. Кураев А.А. // Докл. БГУИР. 2003. Т. 1, № 4. С. 13–16.
2. Кураев А.А., Попкова Т.Л., Синицын А.К. Электродинамика и распространение радиоволн. Минск, 2004.
3. Никольский В.В., Никольская Т.И. Электродинамика и распространение радиоволн. М., 1983.

УДК 53.01

ТЕМНАЯ МАТЕРИЯ И ВОЛНЫ ПРОСТРАНСТВА-ВРЕМЕНИ

А.А. Кураев

Показано, что волны де Бройля идентичны волнам пространства-времени. Из этого следует, что элементарные частицы являются структурированными пакетами волн пространства-времени. «Темная материя», составляющая 96% мирового пространства, есть хаотический ансамбль волн пространства-времени различных частот, амплитуд, поляризаций и волновых векторов. Элементарные частицы образуются из «темной материи» за счет процессов индукции или самоиндукции.

Ключевые слова: генерация элементарных частиц, «темная материя».

В основе квантовой (волновой) механики лежит понятие «волны де Бройля», связанной со свободно движущейся частицей с энергией E и импульсом $\vec{p}$ [1]. Это плоская волна вида

$$\psi(\vec{R}, T) = c \cdot e^{j(\omega T - \vec{k}\vec{R})}, \quad (1)$$

где $\vec{R}$ – радиус-вектор точки расчетного [2] пространства, T – расчетное [2] время, ω – частота волны в расчетной [2] системе координат, $\vec{k}$ – волновой вектор. Причем, ω и $\vec{k}$ связаны с E и $\vec{p}$ частицы через постоянную Планка $\hbar$:

$$\begin{aligned} E &= \hbar\omega, \quad \vec{p} = \hbar\vec{k}, \\ \hbar &= 1,05 \cdot 10^{-27} \text{ эрг} \cdot \text{с} \end{aligned} \quad (2)$$

С учетом (2) запись (1) трансформируется к виду

$$\psi(\vec{R}, T) = c \cdot e^{j\left(\frac{ET}{\hbar} - \frac{\vec{p}\vec{R}}{\hbar}\right)} \quad (3)$$

В случае одномерного нерелятивистского движения частицы ($\vec{R} = \vec{i}x$, $p = p_x = m_0 v_x$, m_0 – масса покоя частицы) (1),(3) принимают вид:

$$\psi(x, T) = c \cdot e^{j(\omega T - kx)} = c \cdot e^{j\left(\frac{ET}{\hbar} - \frac{p_x k}{\hbar}\right)} \quad (4)$$

Для достаточно узкого (в спектральном смысле) пакета волн де Бройля групповая скорость этого пакета определяется (как и для любого волнового пакета) как

$$V = \frac{d\omega}{dk} \quad (5)$$

Используя (4), имеем

$$V = \frac{d\omega}{dk} = \frac{\hbar k}{m_0} = \frac{p_x}{m_0} = v_x \quad (6)$$

Иначе говоря, групповая скорость пакета волн де Бройля V , как это следует из (6), равна скорости движения частицы v_x .

Теперь обратимся к гипотетическим волнам пространства-времени, описанным в [2,3]. Связь физических пространства $\vec{r}$ и времени $\vec{t}$ в соответствии с [2] устанавливается следующими уравнениями:

$$rot \vec{r} = \frac{\partial(\hat{k}_1 \vec{t})}{\partial T} - \vec{r}_0, \quad rot \vec{t} = -\frac{\partial(\hat{k}_2 \vec{r})}{\partial T} + \vec{V}_0 \quad (7)$$

где T – расчетное время, $rot \vec{r}$, $rot \vec{t}$ определены в расчетном пространстве $\vec{R}$; $\vec{r}_0$, $\vec{V}_0$ – источники соответственно $rot \vec{r}$ и $rot \vec{t}$.

В случае изотропных и однородных объектов, а также отсутствия в них источников пространства-времени ($\vec{k}_1 = k_1 \neq f(\vec{R}, T)$, $\vec{k}_2 = k_2 \neq f(\vec{R}, T)$, $\vec{r}_0 = \vec{V}_0 = 0$) из (7) вытекают следующие волновые уравнения пространства-времени:

$$\nabla^2 \vec{r} - \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 \vec{r}}{\partial T^2} = 0, \quad \nabla^2 \vec{t} - \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 \vec{t}}{\partial T^2} = 0, \quad (8)$$

где $v^2 = 1/k_1 \cdot k_2$ – квадрат фазовой скорости волны.

В спектральной области, полагая $\frac{\partial}{\partial T} = j\omega$, из (8) находим

$$\nabla^2 \vec{r} + k^2 \vec{r} = 0, \quad \nabla^2 \vec{t} + k^2 \vec{t} = 0, \quad (9)$$

где $k^2 = \omega^2/v^2 = \omega^2 k_1 k_2$

Решение (9) имеет форму плоской волны вида

$$\varphi(T, R) = c \cdot e^{j(\omega T - \vec{k} \vec{R})} \quad (10)$$

Если теперь связать ω и $\vec{k}$ в (10) с параметрами нерелятивистской частицы в соответствии с (2), то приходим к следующей записи $\varphi(T, R)$:

$$\varphi(T, R) = c \cdot e^{j\left(\frac{ET}{\hbar} - \frac{\vec{p} \vec{R}}{\hbar}\right)} \quad (11)$$

При этом определяется волновое число волны пространства-времени: $\vec{k} = \vec{e}_0 k = \vec{p}/\hbar$, $\vec{p} = \vec{e}_0 p$.

Тем самым доопределяются параметры волны пространства-времени данной частицы:

$$k_1 \cdot k_2 = 1/v^2 = \left(\frac{p}{\omega \hbar} \right)^2 \quad (12)$$

Таким образом, при определении (12) волна пространства-времени (11) идентична волне де Бройля данной частицы (3).

Это позволяет дать физическую интерпретацию волны де Бройля частицы как волны пространства-времени данной частицы.

Такая интерпретация позволяет сделать дальнейшие предположения

1. Все существующие элементарные частицы являются структурированными пакетами волн пространства-времени с частотами ω_i и спектральной полосой $\Delta\omega_i$.

2. «Темная материя», составляющая 96% мирового пространства, является хаотическим ансамблем волн пространства-времени различных частот, амплитуд, поляризаций, волновых векторов, и поэтому не регистрируется непосредственно (а не косвенно – по энергии) современными физическими приборами.

3. Частицы образуются из «темной материи» за счет процессов внешней индукции или самоиндукции. Поэтому для объяснения возникновения «видимой» вселенной «Большой Взрыв» не нужен.

4. При столкновении и разрушении элементарных частиц возможна хаотизация пакетов волн пространства-времени и возвращение их в хаотический ансамбль «темной материи». Эффекты «исчезновения» протонов в БАК, наблюдаемые на нем с августа 2010 года, возможно, имеют именно такой механизм.

5. «Красное смещение» спектров далеких от Земли астрономических объектов связано не с эффектом Доплера «убегающих» от Земли объектов, а с потерей энергии излучаемых ими фотонов за счет несинхронного взаимодействия [4] их с хаотическим ансамблем волн пространства-времени («темной материей») при прохождении очень больших расстояний.

A DARK MATTER AND SPACE-TIME WAVES

A.A. KURAYEV

Abstract

It is shown that de Broglie waves are identical to space-time waves. It follows from this that elementary particles are structured packages of space-time waves. «A dark matter», a component of 96 % of world space, is chaotic ensemble of space-time waves of various frequencies, amplitudes, polarization and wave vectors. Elementary particles are formed from «a dark matter» at the expense of induction or self-induction processes.

Литература

1. Блохинцев Д.И. Основы квантовой механики. М., 1961.
2. Кураев А.А. // Доклады БГУИР, 2003, Т.1, № 4, С. 13-16.
3. Кураев А.А. // Доклады БГУИР, 2007, Т.5, № 4, С. 181-184.
4. Кравченко В.Ф., Кураев А.А., Синицын А.К. // Успехи физических наук, 2007, Т.177, № 5, С. 511-534.

ФЛУКТУАЦИИ ВРЕМЕНИ И ИНВЕРСИЯ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ

А.А. КУРАЕВ

На основе гипотезы о волнах физического пространства-времени дано объяснение инверсии причинно-следственных связей, наблюдаемой в расчетном времени T в опыте по генерации и приему лазерного импульса.

Ключевые слова: свободная волна пространства-времени, темная материя, инверсия причинно-следственных связей, расчетное время.

Введение

По каналу Discovery Science еженедельно демонстрируется опыт профессора Крамера из Вашингтонского университета («сообщение в прошлое»), в котором в ряде случаев происходит инверсия причинно-следственных связей: прием импульса регистрируется раньше, чем он излучен лазером. Этот экспериментальный факт на первый взгляд не поддается логическому объяснению, во всяком случае, он не объясняется существующими современными физическими теориями. На самом деле он легко объясняется в рамках гипотезы о волновой компоненте физического пространства-времени [1...3] и является неопровержимым доказательством истинности этой гипотезы.

Свободные и связанные волны пространства-времени

В соответствии с теорией [1,2] физическое пространство-время $(\vec{r}, \vec{t})$ отличается от расчетного $(\vec{R}, T)$ тем, что время $\vec{t}$ в нем – векторная величина, а $\vec{r}$ и $\vec{t}$ связаны уравнениями (1) из [1], допускающими существование волновой компоненты $(\vec{r}, \vec{t})$. В расчетном же пространстве-времени $\vec{R}$ и T независимы, а T изменяется с постоянной скоростью.

Как показано в [3], волны пространства-времени разделяются на свободные и связанные. Свободные волны образуют хаотический ансамбль волн с различными частотами, амплитудами, поляризациями и направлениями волновых векторов. Этот ансамбль представляет собой «темную материю», составляющую 96% мирового пространства. Связанные волны пространства-времени – это пакеты волн де Бройля, образующие все элементарные частицы, т.е. «вещественную» часть материи мирового пространства.

**Флуктуации физического времени и возникновение
«инверсии» причинно-следственных связей**

Итак, компонента времени $\vec{t}$ в направлении, например, $\vec{X}_0(t_x = \vec{t} \cdot \vec{X}_0)$ содержит как стационарную компоненту t_x^0 , совпадающую с T на больших интервалах ΔT , так и волновую компоненту $\tilde{t}_x$, определяемую темной материей в $(\vec{R}, T)$. Эта волновая компонента образует флуктуации t_x относительно расчетного (или регистрационного в опыте) времени T . Благодаря этим флуктуациям возникают короткие интервалы ΔT (в упомянутом опыте – 0,4...0,8 нс) на которых физическая компонента времени имеет «обратный» ход, т.е. $\Delta t_x = -v_x \Delta T$. Если интервал регистрации прохождения импульса от источника к приемнику попадает на указанный интервал, то результат опыта легко объясняется. Действительно, поскольку физические процессы однозначно связаны с физической компонентой времени t_x , то последовательность событий в t_x подчинена причинно-следственным связям: сначала (в t_x !) импульс излучается, а затем, по прошествии требуемого времени распространения до приемника, принимается. Но поскольку течение t_x и T в рассматриваемом промежутке противоположно, в расчетном (регистрационном) времени наблюдается «инверсия» причинно-следственных связей, которой в реальном физическом процессе нет. В упомянутом опыте, судя по телевизионному изображению установки, расстояние передачи лазерного импульса $\Delta x \sim 30$ см. Это соответствует дециметровому диапазону волн пространства-времени, а интервал $\Delta T \sim 1$ нс.

Заключение

Гипотеза о волнах пространства-времени позволяет объяснить инверсию причинно-следственных связей в опыте по передаче-приему лазерного импульса, регистрируемую в расчетном времени T . В то же время этот опыт служит одним из экспериментальных подтверждений гипотезы о волнах пространства-времени.

**TIME FLUCTUATIONS AND CAUSE-CONSEQUENCE
CONNECTIONS INVERSION**

A.A. KURAYEV

Abstract

At base of space-time waves hypothesis the explanation of observed cause-consequence connections inversions at estimated time T in the experiment of oscillation and receive of laser pulse is presented.

Литература

1. Кураев А.А. // Докл. БГУИР. 2003. Т.1, №4. с. 13-16.
2. Кураев А.А. // Докл. БГУИР. 2007. Т.5, №4. с. 181-184.
3. Кураев А.А. // Докл. БГУИР. 2010. Т.8, №7. с. 31-33.

ВОЛНЫ ПРОСТРАНСТВА-ВРЕМЕНИ В НЕЛИНЕЙНОЙ СРЕДЕ. ГРАВИТАЦИЯ

А.А. КУРАЕВ

Предполагается, что среда распространения волн пространства-времени является нелинейной. Поэтому показатель преломления среды зависит от энергии проходящего в ней пакета волн пространства-времени: $n(\varepsilon) = n_0 + |n_1(\varepsilon)|$, $\varepsilon = mc^2$ – энергия пакета волн (частицы), m – масса частицы. Благодаря возникающей вблизи частицы неоднородности n (n увеличивается в направлении на частицу) траектория пробной частицы-волны искривляется с положительным радиусом кривизны относительно частицы-источника, что и определяет известное явление притяжения частиц – гравитацию.

Ключевые слова: нелинейная среда, волны пространства-времени, гравитация.

В статье [1] предложена гипотеза о волновой компоненте пространства-времени. В [2] описаны основные свойства волн пространства-времени, а также объяснен эффект обратного хода времени в эксперименте английских и американских физиков под руководством Марианн Маклейн 27 января 1995 г. на Южном полюсе Земли. В [3] показано, что волны пространства-времени идентичны волнам де-Бройля, т.е. элементарные частицы являются структурированными пакетами волн пространства-времени. Исходя из результатов указанных работ, остановимся еще на одном следствии гипотезы волн пространства-времени – объяснении явления гравитации, т.е. притяжения частиц – пакетов волн пространства-времени.

В соответствии с [1] волновые составляющие пространства-времени $\vec{r}$ и $\vec{t}$ удовлетворяют следующим уравнениям:

$$\text{rot} \vec{r} = \frac{\partial(\vec{k}_1 \vec{t})}{\partial T} - \vec{r}_0, \quad \text{rot} \vec{t} = -\frac{\partial(\vec{k}_2 \vec{r})}{\partial T} + \vec{V}_0 \quad (1)$$

Здесь операторы rot определены в расчетной системе координат $\vec{R} = \vec{x}_0 x + \vec{y}_0 y + \vec{z}_0 z$, T – расчетное время. Соответственно

$$\vec{r} = \vec{x}_0 r_1(\vec{R}, T) + \vec{y}_0 r_2(\vec{R}, T) + \vec{z}_0 r_3(\vec{R}, T), \quad \vec{t} = \vec{x}_0 t_1(\vec{R}, T) + \vec{y}_0 t_2(\vec{R}, T) + \vec{z}_0 t_3(\vec{R}, T)$$

Удельная энергия волны определена в [1] как

$$\varepsilon = \varepsilon_t + \varepsilon_r = mc^2, \text{ причем} \quad (2)$$

$$\frac{\partial \varepsilon_t}{\partial T} = \vec{t} \frac{\partial(\vec{k}_1 \vec{t})}{\partial T}, \quad \frac{\partial \varepsilon_r}{\partial T} = \vec{r} \frac{\partial(\vec{k}_2 \vec{r})}{\partial T},$$

$\vec{k}_1$, $\vec{k}_2$ – параметры среды, определяющие ее пространственную и временную восприимчивости.

Положим, что среда изотропна, т.е. k_1, k_2 – скаляры, а не тензоры. Тогда, как показано в [2], показатель преломления среды $n = \sqrt{k_1 k_2}$.

Теперь положим, что среда положительно нелинейна, т.е.

$$n = n(\varepsilon) = n_0 + |n_1(\varepsilon)| \quad (3)$$

Из этого предположения следует, что пакет волн пространства-времени (частица) образует в своей окрестности неоднородность показателя преломления среды n , причем n убывает при удалении от частицы, поскольку ее поле локализовано.

Для анализа этой ситуации рассмотрим простейший плоско-параллельный случай. Пусть в плоскости XU равномерно расположены (стоячие или бегущие) пакеты волн пространства-времени. Тогда n будет одномерной функцией z : $n(z)$. Такая ситуация рассмотрена в [4] для радиоволн. Из [4] следует, что траектория движения «пробного» пакета волн пространства-времени (частицы) будет подчиняться уравнению радиолуча [4]

$$n(z) \cdot \sin \varphi = \text{const}, \quad (4)$$

где φ – угол наклона траектории «пробной» частицы относительно плоскости XU . При этом радиус кривизны траектории частицы ρ определяется как [4]:

$$\rho = - \frac{n}{\sin \varphi} \frac{dn}{dz} \quad (5)$$

В рассматриваемом случае $\frac{dn}{dz} < 0$, поскольку поле пакетов-волн «источников» локализовано вблизи плоскости XU и при удалении от этой плоскости $|n_1(\varepsilon)| \rightarrow 0$.

Таким образом, $\rho > 0$, т.е. «пробная» частица отклоняется к плоскости XU , т.е. притягивается к ней. Этот эффект притяжения и есть известное явление гравитации. Очевидно, что чем выше ε пакетов волн пространства-времени в плоскости XU , тем больше $\left| \frac{dn}{dz} \right|$ и тем меньше ρ , т.е. сила притяжения возрастает. Но поскольку $\varepsilon = mc^2$, это означает пропорциональность силы притяжения массе объекта, что и наблюдается при гравитационном взаимодействии.

SPACE-TIME WAVES IN THE NONLINEAR MEDIUM. GRAVITATION

A.A. KURAYEV

Abstract

The index of refraction of nonlinear medium n is depended on energy of space-time waves bunch $\varepsilon = mc^2$: $n = n_0 + |n_1(\varepsilon)|$. Because of unhomogeneous of n near space-time waves bunch (particle) the track of other particle is bended. This is equivalent to natural phenomenon of gravitation.

Литература

1. Кураев А.А. // Докл. БГУИР. 2003. Т.1, №4. с. 13-16.
2. Кураев А.А. // Докл. БГУИР. 2007. Т.5, №4. с. 181-184.
3. Кураев А.А. // Докл. БГУИР. 2010. Т.8, №7. с. 31-33.
4. Кураев А.А., Попкова Т.Л., Сеницын А.К. Электродинамика и распространение радиоволн. Мн., 2004.

Научное издание

Наукове видання

КУРАЕВ Александр Александрович

КУРАЄВ Александр Александровіч

**ВОЛНОВАЯ ТЕОРИЯ
ПРОСТРАНСТВА-ВРЕМЕНИ**
5 статей
(на русском языке)

**ХВИЛЬОВА ТЕОРІЯ
ПРОСТОРУ-ЧАСУ**
5 статей
(російською мовою)

Подписано в печать 31.05.2011
Уч.-изд. л. 2,6
Тир. 300. Зак. 5-360
Издательство «Вебер»
А/я 10, Севастополь, 99057
E-mail: 10.99057@gmail.com
Свидетельство ДК № 193 от 20.09.2000

Підписано до друку 31.05.2011
Обл.-видавн. арк. 2,6
Тир. 300. Зам. 5-360
Видавництво «Вебер»
А/с 10, м. Севастополь, 99057
E-mail: 10.99057@gmail.com
Свідоцтво ДК № 193 від 20.09.2000