

REFRERER

В. И. Костицын

# ТЕОРИЯ МНОГОМЕРНЫХ ПРОСТРАНСТВ

*Платон мне друг,  
но истина дороже*  
Аристотель





**Костицын Валентин Иванович**

**Теория многомерных пространств.** — М.: КомКнига, 2007. — 72 с. (Relata Refero.)

Что такое масса, материя и сколько измерений у времени? Для чего существуют звезды, черные дыры и таинственная гравитация? Ответы на эти и другие вопросы физики читатель найдет в настоящей книге.

В представленной теории впервые в истории физики осуществлена удачная попытка проквантовать само пространство и время. По мнению автора, в настоящее время такие известные физические теории, как теория суперструн, специальная и общая теории относительности, являются лишь частными случаями теории многомерных пространств.

Издание предназначено как для специалистов-физиков, так и для широкого круга заинтересованных читателей.

Текст опубликован в авторской редакции.

Издательство «КомКнига». 117312, г. Москва, пр-т 60-летия Октября, 9.  
Формат 60×90/16. Печ. л. 4,5. Зак. № 807.

Отпечатано в ООО «ЛЕНАНД». 117312, г. Москва, пр-т 60-летия Октября, д. 11А, стр. 11.

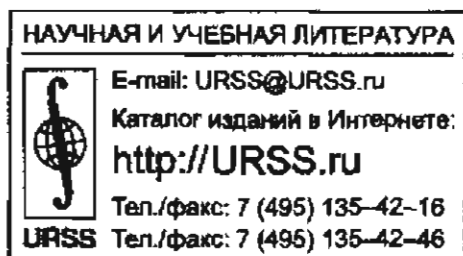
13-значный ISBN, вводимый с 2007 г.:

**ISBN 978-5-484-01021-9**

Соотв. 10-значный ISBN, применяемый до 2007 г.:

**ISBN 5-484-01021-7**

© КомКнига, 2007



Все права защищены. Никакая часть настоящей книги не может быть воспроизведена или передана в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, а также размещение в Интернете, если на то нет письменного разрешения Издательства.

## ***От издательства***

Эта книга продолжает серию «*Relata Refero*» (дословный перевод — рассказываю рассказанное).

Под этим грифом издательство предоставляет трибуну авторам, чтобы высказать публично новые идеи в науке, обосновать новую точку зрения, донести до общества новую интерпретацию известных экспериментальных данных, etc.

В споре разных точек зрения только решение Великого судьи — Времени может стать решающим и окончательным. Сам же процесс поиска Истины хорошо характеризуется известным высказыванием Аристотеля, вынесенным на обложку настоящей серии: авторитет учителя не должен довлеть над учеником и препятствовать поиску новых путей.

Мы надеемся, что публикуемые в этой серии тексты внесут, несмотря на свое отклонение от установившихся канонов, свой вклад в познание Истины.

## Введение

В XX веке благодаря квантовой механике, специальной и общей теории относительности необычайно расширились границы научного познания.

Поиски тех начал, из которых построено многообразие мира, привели к последовательной смене физических теорий пространства ( $S$ ) и времени ( $T$ ).

Если рассматривать только три фундаментальные константы:

- $c$  – скорость света в вакууме;
- $G$  – гравитационная постоянная;
- $\hbar = h/2\pi$  – квантовая постоянная,

то смену физических теорий пространства и времени можно изобразить цепочкой:

$$(0, G, 0) \rightarrow (c, 0, 0) \rightarrow (c, G, 0) \rightarrow (0, 0, \hbar) \rightarrow (c, G, \hbar),$$

Где:  $(0, G, 0)$  – ньютоновская теория гравитации;

$(c, 0, 0)$  – специальная теория относительности;

$(c, G, 0)$  – общая теория относительности;

$(0, 0, \hbar)$  – квантовая механика;

$(c, G, \hbar)$  – релятивистская квантовая теория гравитации.

До создания в 1905 году специальной теории относительности физическое трехмерное пространство  $S^3$  и одномерное время  $T^1$  были абсолютными и образовывали ньютоновское многообразие  $N^4$ :

$$N_{abc}^4 = S_{abc}^3 \times T_{abc}^1 \quad (1)$$

Специальная теория относительности заменила абсолютное пространство-время на относительное, а ньютоновское многообразие на псевдоевклидово многообразие Минковского:

$$M^4 = S_{отн}^3 \times T_{отн}^1 \quad (2)$$

Достаточно глубокое проникновение в область гравитационных явлений потребовало замены геометрии Минковского на геометрию Римана  $R^4$ :

$$R^4 = S_{отн}^3 \times T_{отн}^1 \quad (3)$$

Физическое название полученной таким образом новой геометрии – теория калибровочных полей; математическое – геометрия расслоенных пространств.

Геометрия расслоенных пространств берет за основу пространство-время Минковского, но при этом изменяет понятие «мировая точка». Точка теперь – не «то, что не имеет частей», а целый мир, устроенный вполне определенным образом. Можно сказать, что роль каждой точки в геометрии расслоенных пространств исполняет некоторое  $n$ -мерное (внутреннее) пространство  $S^n$ .

Точно так же, как в евклидовом пространстве переход от одной системы координат к другой не меняет геометрического взаимоотношения различных фигур, так и изменение системы отсчета (калибровочное преобразование) в расслоенных пространствах не должно менять физическую ситуацию в каждом внутреннем пространстве.

На основе геометрии расслоенных пространств Вайнберг, Глэшоу и Салам объединили электромагнитные и слабые взаимодействия (нобелевская премия 1979 года).

Созданию единой теории четырех фундаментальных взаимодействий (сильного, слабого, электромагнитного и гравитационного) мешает проблема, к решению которой, на первый взгляд, не видно даже подходов. Речь идет о несовместимости квантовых представлений с римановой структурой пространства-времени. Иными словами, в цепочке смены физических теорий отсутствует квантовая теория относительности –  $c, 0, \hbar$ -теория.

Кроме того, в квантовой механике существует собственная внутренняя проблема: до сих пор не найдена фундаментальная квантовая длина для измерения пространственной протяженности. Не зная численное значение фундаментальной длины, мы ничего не можем сказать о внутренней структуре элементарных частиц.

Именно по этой причине время, прошедшее с середины 70-х годов прошлого века было самым бесплодным в истории физики элементарных частиц.

Со своей стороны, общая теория относительности так и не выявила физическую сущность другой фундаментальной константы – гравитационной постоянной.

В теории многомерных пространств указанные проблемы решаются диалектически. Признается право на существование как относительного, так и абсолютного пространства-времени, причем внутренние связи физической системы описываются из пространства-времени

$$M_{отн}^n = S_{отн}^n \times T_{отн}^n \quad (4)$$

а внешние связи – из пространства-времени

$$M_{abc}^{n+1} = S_{abc}^{n+1} \times T_{abc}^{n+1} \quad (5)$$

Материальная физическая система  $M_{отн}^n$   $n$  числа измерений всегда находится внутри системы  $M_{abc}^{n+1}$ , имеющей  $n + 1$  число измерений.

Идея о том, что физическое пространство-время имеет, возможно, бесконечное число измерений, т.е.:

$$n = -\infty, \dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots, +\infty \quad (6)$$

высказывалась в физике неоднократно, однако, из-за отсутствия простого математического аппарата, исключающего бесконечности в физических уравнениях, должного развития не получила.

Математики первыми изучают структуры, имеющие отношение к физической реальности. Достаточно вспомнить, что первая квантовая теория, построенная Гейзенбергом в 1925 году, была матричной механикой, а математически эквивалентный и более удобный формализм был предложен Шредингером несколько позже.

Эйнштейн почти 10 лет после 1907 года провел в поисках математического аппарата для описания общей теории относительности. В окончательном виде общая теория относительности стала

новой интерпретацией теории искривленных пространств, разработанной Риманом, переведенной в термины тяготения и дополненной полемым уравнением.

Геометрия многомерных пространств построена на нестандартном анализе. В нестандартном анализе бесконечно малые величины являются величинами постоянными (§ 3). Методы нестандартного анализа позволили решить проблему бесконечностей в физической теории.

Создание теории многомерных пространств потребовало ввести в рассмотрение абсолютную систему измерения физических величин (§ 1). Основной единицей измерения пространства в этой системе является метр, а все остальные физические величины измеряются в метрах различной размерности. Абсолютная система измерения физических величин выявила инвариантность законов механики, электродинамики, термодинамики и квантовой механики.

Большинство физиков абсолютно справедливо считает, что настоящей релятивистской квантовой теории гравитации ( $c, G, \hbar$ -теории) пока не существует. В теории суперструн (Виттен и другие), в теории твисторов (Роджер Пенроуз), в методе новых переменных (Абхаем Аштекар) выйти на количественный уровень пока не удалось.

Теория многомерных пространств – это тоже  $c, G, \hbar$  – теория, но имеет три важные отличия от существующих.

Во-первых, время в теории многомерных пространств имеет столько же измерений, сколько их имеется у пространства. Пространство и время рассматриваются как диалектические противоположности, взаимно дополняющие друг друга. Из-за многомерности времени скачкообразно изменяется скорость протекания процессов в пространствах различной размерности. Этот факт не имеет никакого значения до тех пор, пока рассматриваются процессы, происходящие в пространстве какого-либо одного числа измерений. Если из пространства  $n$  числа измерений рассматриваются процессы, происходящие в пространствах меньшего (микромир) или большего (Вселенная) числа измерений, то многомерность времени должна учитываться обязательно.

Во-вторых,  $c, G$  и  $\hbar$  в теории многомерных пространств не являются величинами постоянными. При количественном построе-



нии квантовой теории относительности (§ 4) используется единственная постоянная

$$\frac{h}{c^2} = \text{const} \quad (7)$$

являющаяся естественной фундаментальной единицей измерения пространства.

В-третьих, в теории многомерных пространств устанавливается (§ 6) связь гравитационной постоянной со скоростью света в вакууме. Оказывается, гравитационная постоянная пропорциональна ускорению расширения Вселенной:

$$a = 8\pi \cdot G = \frac{dc}{dt} \quad (8)$$

где:  $a$  – ускорение расширения Вселенной.

В теории многомерных пространств преобразования Лоренца и принцип неопределенностей Гейзенберга обобщаются для пространств любого числа измерений, причем устанавливаются не только минимальные, но и максимальные значения всех физических величин.

Теорией многомерных пространств начинается завершение определенного типа физики, восходящего корнями к древним поискам таких фундаментальных основ материи, которые нельзя объяснить с помощью еще более глубоких принципов.

## § 1. Абсолютная система измерения физических величин

В отличие от международной системы единиц СИ, имеющей 7 основных и 2 дополнительные единицы измерения, в абсолютной системе единиц измерения (табл.1) используется одна единица – метр. Переход к размерностям абсолютной системы измерения осуществляется по правилам:

$$T = \frac{1}{L} = L^{-1} \quad (1.1)$$

$$M = L^2 \quad (1.2)$$

Где:  $L$ ,  $T$  и  $M$  – размерности длины, времени и массы соответственно в системе СИ.

Физическая сущность преобразований (1.1) и (1.2) будет раскрыта в § 3, а пока отметим, что формула (1.1) отражает диалектическое единство пространства и времени, а формула (1.2) показывает, что массу можно измерять в квадратных метрах. Правда,  $L^2$  в (1.2) – это не квадратные метры нашего трехмерного пространства, а квадратные метры двумерного пространства. Как из трехмерного пространства можно получить двумерное, мы покажем в § 3.

Размерности всех остальных физических величин установлены на основании так называемой «пи-теоремы», утверждающей, что любая верная зависимость между физическими величинами с точностью до постоянного безразмерного множителя соответствует какому-либо физическому закону.

Чтобы ввести новую размерность какой-либо физической величины, нужно:

- подобрать формулу, содержащую эту величину, в которой размерности всех других величин известны;

- алгебраически найти из формулы выражение этой величины;
- в полученное выражение подставить известные размерности физических величин;
- выполнить требуемые алгебраические действия над размерностями;
- принять полученный результат как искомую размерность.

«Пи-теорема» позволяет не только устанавливать размерности физических величин, но и выводить физические законы. Рассмотрим для примера задачу о гравитационной неустойчивости среды.

Известно, что как только длина волны звукового возмущения оказывается больше некоторого критического значения, силы упругости (давление газа) не в состоянии вернуть частицы среды в первоначальное состояние. Требуется установить зависимость между физическими величинами.

Имеем физические величины:

- $\lambda$  – длина фрагментов, на которые распадается однородная бесконечно протяженная среда;
- $\rho$  – плотность среды;
- $a$  – скорость звука в среде;
- $G$  – гравитационная постоянная.

В системе СИ физические величины будут иметь размерность:

$$\lambda \sim L; \quad \rho \sim \frac{M}{L^3}; \quad a \sim \frac{L}{T}; \quad G \sim \frac{L^3}{M \cdot T^2}$$

Из  $\lambda$ ,  $G$ ,  $\rho$  и  $a$  составляем безразмерный комплекс:

$$\Pi = \lambda \cdot G^x \cdot \rho^y \cdot a^z,$$

где:  $x$ ,  $y$  и  $z$  – неизвестные показатели степеней.

Таким образом:

$$\Pi = L \frac{L^{3x}}{M^x \cdot T^{2x}} \cdot \frac{M^y}{L^{3y}} \cdot \frac{L^z}{T^z} = L^{1+3x-3y+z} \cdot M^{y-x} \cdot T^{-2x-z}$$

Так как  $\Pi$  по определению величина безразмерная, то получаем систему уравнений:

$$\begin{cases} 1 + 3x - 3y + z = 0 \\ y - x = 0 \\ -2x - z = 0 \end{cases}$$

Решением системы будет:

$$x = y = \frac{1}{2}; \quad z = -1,$$

следовательно,

$$\Pi = \lambda \cdot (G \cdot \rho)^{1/2} \cdot a^{-1}$$

Откуда находим:

$$\lambda = \Pi \sqrt{\frac{a^2}{G \cdot \rho}} \quad (1.3)$$

Формула (1.3) с точностью до постоянного безразмерного множителя описывает известный критерий Джинса. В точной формуле  $\Pi = \sqrt{\pi}$ .

Формула (1.3) удовлетворяет размерностям абсолютной системы измерения физических величин. Действительно, входящие в (1.3) физические величины имеют размерности:

$$\lambda \sim L; \quad \rho \sim L^{-1}; \quad a \sim L^2; \quad G \sim L^3$$

Подставив размерности абсолютной системы в (1.3) получим:

$$\lambda = \Pi \sqrt{\frac{L^4}{L^3 \cdot L^{-1}}} = \Pi \cdot L^1$$

Анализ абсолютной системы измерения физических величин показывает, что механическая сила, постоянная Планка, электрическое напряжение и энтропия имеют одинаковую размерность  $-L^5$ . Это означает, что законы механики, квантовой механики, электродинамики и термодинамики – инвариантны.

Например, второй закон Ньютона и закон Ома для участка цепи имеют одинаковую формальную запись:

$$F = m \cdot a \sim L^5 = L^2 \cdot L^3 \quad (1.4)$$

$$U = I \cdot R \sim L^5 = L^2 \cdot L^3 \quad (1.5)$$

При больших скоростях движения во второй закон Ньютона вводится переменный безразмерный множитель специальной теории относительности:

$$K_{\text{сто}} = \left(1 - \frac{V^2}{c^2}\right)^{1/2}$$

Если такой же множитель ввести в закон Ома (1.5), то получим:

$$U = \frac{I \cdot R}{K_{\text{сто}}},$$

или:

$$R = K_{\text{сто}} \frac{U}{I} \quad (1.6)$$

Согласно (1.6) закон Ома допускает появление сверхпроводимости, так как  $K_{\text{сто}}$  при низких температурах может принимать значение близкое к нулю. Если бы физика с самого начала применяла абсолютную систему измерения физических величин, то явление сверхпроводимости давно уже было бы предсказано теоретически.

Используя абсолютную систему измерения физических величин, мы можем чисто формально вывести знаменитую формулу Эйнштейна:

$$L_{\max}^6 = L^2 (L_{\max}^2)^2 \sim E = m \cdot V_{\max}^2 = m \cdot c^2 \quad (1.7)$$

Между специальной теорией относительности и квантовой механикой нет непреодолимой пропасти. Формулу Планка можно получить тоже чисто формально:

$$L_{\min}^6 = L_{\min}^5 \cdot L^1 \sim E = h \cdot \nu \quad (1.8)$$

Можно и далее демонстрировать инвариантность законов механики, электродинамики, термодинамики и квантовой механики, однако, рассмотренных примеров достаточно для того, чтобы понять, что все физические законы являются частными случаями некоторых общих законов пространственно-временных преобразований. Чтобы установить эти общие законы нам необходимо выяснить, что понимается в физике под определением «бесконечно малая физическая величина».

## **§ 2. Бесконечности в теории многомерных пространств**

Появление бесконечностей и расходимостей в физических теориях объясняется тем, что физики вслед за математиками после работ Коши стали понимать бесконечно малые величины как функции, стремящиеся к нулю. Бесконечность по Коши мы будем называть в дальнейшем стандартной бесконечностью.

Природа не терпит стандартной бесконечности. Нельзя, например, бесконечно увеличивать температуру льда: при нулевой температуре лед превратится в воду, а при  $100^{\circ}\text{C}$  вода превратится в пар. Другой пример: число составляющих ядро атома нуклонов не может увеличиваться безгранично, потому что ядра тяжелых элементов начинают самораспадаться. Вообще, скорость движения реальных тел не может быть больше скорости света в вакууме, а высота деревьев не превышает нескольких десятков метров.

Примечательно, что сам Лейбниц, один из создателей исчисления бесконечно малых, ощущал их не как функции, а просто как величины очень малые. Более того, еще Платон, видя трудности атомистической теории строения материи, предположил, что атомы не могут уменьшаться до стандартной бесконечности, так как они представляют собой правильные трехмерные геометрические фигуры, построенные из плоских треугольников. Размеры треугольников не изменяются. Куб, например, согласно Платону – мельчайшая частица земли, а тетраэдр – частица огня. Путем перестройки треугольников мельчайшие частицы могут превращаться друг в друга. Два атома воздуха и один атом огня могут составить атом воды. Подобные построения способны вызвать улыбку у современных физиков, но они объясняют, почему при увеличении энергии в ускорителях не получается ничего нового, кроме уже известных частиц.

Гениальность Платона состоит в том, что ему удалось решить проблему бесконечного деления материи переходом от рассмотре-

ния трехмерного пространства правильных трехмерных геометрических фигур (атомов) к рассмотрению двумерного пространства составляющих правильные фигуры треугольников. Треугольники в теории Платона являются одновременно величинами бесконечно малыми и конечными.

Серьезная математическая разработка понятия о бесконечно малых, как о величинах постоянных, началась с 1961 года, с момента появления в «Трудах Нидерландской академии наук» статьи А.Робинсона «Нестандартный анализ». Оказывается, бесконечно малые как конечные числа можно получить путем расширения понятия множества действительных чисел. Например, последовательности

$$1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \dots \quad (2.1)$$

$$1, \frac{1}{4}, \frac{1}{9}, \dots \quad (2.2)$$

являются представителями такого расширенного множества и называются гипердействительными числами.

Стандартное (обычное в прежнем понимании) число единица запишется в виде:

$$1, 1, 1, \dots$$

действительные числа, таким образом, являются частным случаем гипердействительных чисел.

Сравнивая гипердействительные числа, берут их последовательности и считают, что первая больше второй, если почти все члены первой больше соответствующих членов второй. Действуя по этому правилу, легко находим, что (2.1) > (2.2).

Возьмем теперь стандартное число  $1/2$  и его последовательность

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \dots \quad (2.3)$$

Все ее члены, начиная с третьего, больше соответствующих членов числа (2.1). И так будет, какое бы стандартное число мы ни



взяли. Конечное число (2.1) оказалось меньше любого стандартного. Стало быть, нам удалось создать образец постоянного бесконечно малого числа.

Понятие о бесконечно малых, как о конечных числах в очередной раз меняет наши представления о пространстве и времени. Следуя Платону, можно утверждать, что пространства различного числа измерений имеют естественные минимальные единицы измерений. Известный парадокс Зенона об Ахилле, который никогда не догонит черепаху построен на представлении о пространстве, допускающем свое бесконечное (стандартное) деление. Реальное пространство бесконечного деления не допускает. Заслуга Зенона состоит в том, что он сумел показать, что понятие о непрерывном, допускающем бесконечное деление пространстве приводит к абсурду. Парадокс Зенона указывает на квантовую структуру самого пространства.

Идея проквантовать само пространство и время в физике не нова, но только нестандартный анализ и абсолютная система измерения физических величин позволяют построить количественно теорию многомерных пространств.

Два гипердействительных числа попадают в одну математическую галактику, если их разность есть конечное гипердействительное число. Каждая математическая галактика состоит из монад. Два числа относятся к одной монаде, если их разность бесконечно мала. Понятие «монада» было введено в теорию гипердействительных чисел исключительно как дань уважения Лейбницу, применившему его в своих философских построениях.

Бесконечно большое число  $D$  (как число, обратное бесконечно малому) и число  $3D$  лежат в разных математических галактиках, так как их разность, равная  $2D$ , бесконечно велика. Таким образом, среди математических галактик нет ни самой малой, ни самой большой.

Проблема бесконечностей особенно беспокоила теоретиков физики в 30-е и 40-е годы прошлого столетия. Получалось, что квантовая электродинамика просто неприменима для электронов и фотонов очень больших энергий. Отчасти решение проблемы было найдено путем аккуратного перенормирования массы и заряда электрона, позволившего сокращать бесконечности в физических уравнениях. Подобную процедуру Поль Дирак называл «заметанием мусора под ковёр».

В теории многомерных пространств проблема расходимостей и бесконечностей решается путем перехода от рассмотрения пространств большей размерности к рассмотрению пространств меньшей размерности или наоборот. Пространство определенного числа измерений рассматривается как своеобразная физическая монада. В результате перехода от одной монады к другой одно из измерений пространства как бы «замораживается» и исключается из рассмотрения. Такие переходы мы будем называть фазовыми пространственно-временными преобразованиями.

Нестандартный анализ позволяет создать достаточно наглядные геометрические модели пространств различного числа измерений для объяснения сущности пространственно-временных преобразований.

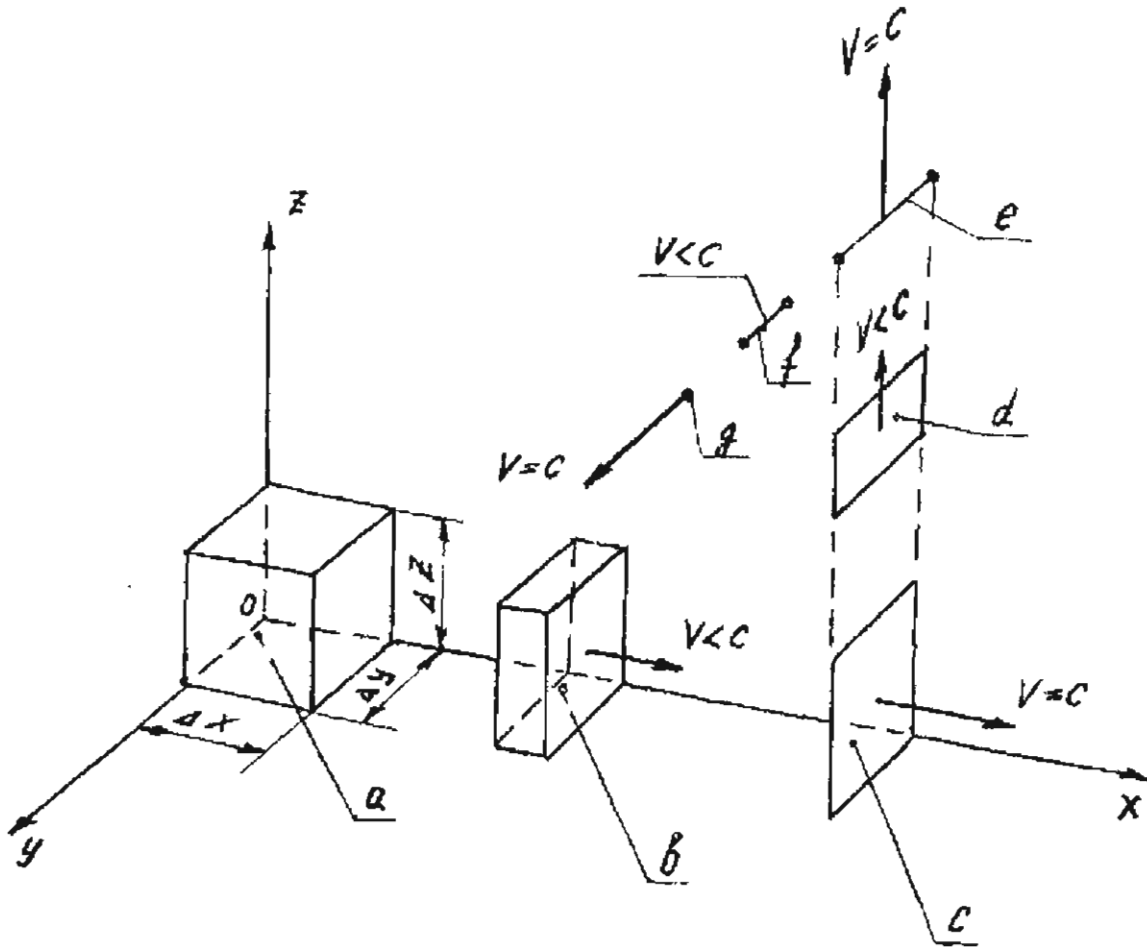
### § 3. Геометрия и физика в теории многомерных пространств

Будем исходить из того, что пространство и время – это диалектические противоположности. Диалектическое единство пространства и времени образует материю. Чем больше в материи пространства, тем меньше в ней времени, и наоборот. Одномерная материя образована одномерным пространством и одномерным временем; двумерная материя образована двумерным пространством и двумерным временем и т.д. Эта важнейшая симметрия оставалась до сих пор незамеченной главным образом из-за того, что многомерность времени никак не проявляется, если рассматриваются процессы, происходящие в пространстве одного какого-либо измерения. Многомерность времени проявляется лишь при сравнении процессов, происходящих в пространствах различной размерности. Чтобы соблюдался принцип относительности, и физические процессы протекали одинаково в пространствах различной размерности, время должно быть многомерным.

Многомерность времени вытекает из закона сохранения материи, основанного на всем предшествующем опыте физики и утверждающего, что количество материи не изменяется при любых пространственно-временных преобразованиях. Многомерность времени позволяет дать однозначное определение понятию «материя». Материя есть физическая величина, равная произведению количества содержащегося в ней пространства на количество содержащегося в ней же времени:

$$M^n = S^n \cdot T^n = \text{const} \quad (3.1)$$

Материя может находиться в различном качественном состоянии. Качественное состояние материи определяется ее размерностью  $n$ . Многообразие окружающего нас мира объясняется многообразием (многомерностью) различных состояний материи.



**Рис.1.** Геометрические модели многомерных пространств

Примем за геометрическую модель неискривленного одномерного пространства прямую линию. В этом случае примером одномерного искривленного пространства переменной кривизны может служить, например, гипербола. Окружность станет моделью замкнутого (закрытого) одномерного равномерно искривленного пространства. Важно, что такое пространство не может существовать вне бесконечного неискривленного пространства – плоскости.

Поверхность шара – это уже модель двумерного равномерно искривленного замкнутого пространства; и такое пространство может существовать только в абсолютном ньютоновом трехмерном неискривленном пространстве.

Выделим из трехмерного пространства  $x, y, z$  (рис.1) элементарное количество (квант) пространства  $\Delta S^3 = \Delta x \cdot \Delta y \cdot \Delta z$  (рис.1,a), которому соответствует элементарное количество времени  $\Delta T^3 =$

$= \Delta t_x \cdot \Delta t_y \cdot \Delta t_z$ . Количество трехмерной материи в трехмерном кванте материи:

$$\Delta M^3 = \Delta S^3 \cdot \Delta T^3$$

Прибегнем к мысленному эксперименту. Начнем двигать  $\Delta S^3$  вдоль оси  $x$ . При некоторой  $V < c$  (рис.1,в) размер  $\Delta x$  сократится согласно специальной теории относительности в  $K_{cmo} = (1 - V^2/c^2)^{1/2}$  раз. Размер  $\Delta t_x$ , напротив, увеличится в такое же число раз:  $\Delta t'_x = \Delta t_x / K_{cmo}$ . Количество трехмерной материи из-за сокращения коэффициентов  $K_{cmo}$  в уравнении материи (3.1) не изменится и останется равным его количеству в неподвижном кванте материи:

$$\Delta x \cdot \Delta y \cdot \Delta z \cdot \Delta t_x \cdot \Delta t_y \cdot \Delta t_z = \Delta x' \cdot \Delta y \cdot \Delta z \cdot \Delta t'_x \cdot \Delta t_y \cdot \Delta t_z = \Delta M^3$$

При  $V = c$  (рис.1,с) элементарное трехмерное пространство превратится в двумерное. С позиций нестандартного анализа полученное нами двумерное пространство имеет бесконечно малую, но постоянную толщину. При достижении  $V = c$  в кванте трехмерного пространства совершается фазовый пространственно-временной переход, сущность которого состоит в том, что в полученном двумерном пространстве как бы срабатывает «запорное устройство» и последующее уменьшение скорости движения не возвращает трехмерный квант в первоначальное состояние. Двумерная пленка остается двумерной пленкой. Явление имеет много общего с рассмотренным нами в § 1 явлением гравитационной неустойчивости среды.

Двумерное пространство построено из двумерных квантов соответствующих размеров. Размеры квантов пространств различного числа измерений мы вычислим в § 4, а пока отметим, что закон сохранения материи запишется в виде:

$$\Delta M^2 = \Delta M^3$$

Ничтожная, с точки зрения неподвижного наблюдателя, толщина пленки двумерного пространства обеспечивает соблюдение за-

кона сохранения материи и одинаковое протекание процессов в пространствах различного числа измерений.

Несмотря на то, что коэффициенты  $K_{сто}$  в уравнениях материи сокращаются, мы не имеем права продолжать мысленный эксперимент, так как при движении по оси  $x$  мы уже исчерпали все возможности одномерного времени.

Теория многомерных пространств идет по пути синтеза ньютоновской и эйнштейновской моделей пространства-времени. Длительное время электродинамика движущихся сред базировалась на ложном предположении, что она является полной физической теорией. Однако, несмотря на многочисленные нападки на специальную теорию относительности, она не только выстояла в этой борьбе, но и получила ряд дополнительных обоснований. Математический анализ специальной теории относительности предложил систему аксиом, позволяющих вывести преобразования Лоренца дедуктивным путем, доказана согласованность постулатов специальной теории относительности и их непротиворечивость, дан вывод параметрических пространственно-временных преобразований, более общих, чем преобразования Лоренца.

Противоречия начинаются при попытке распространить принцип постоянства скорости света на пространства любого числа измерений. Действительно, если Ньютон и Эйнштейн родились в разных точках пространства, то, согласно специальной теории относительности, всегда найдутся такие инерциальные системы отсчета, наблюдатели которых могут утверждать, что Эйнштейн родился раньше Ньютона.

Парадокс устраняется лишь в том случае, если в пространствах разного числа измерений взаимодействия передаются с разной максимальной скоростью. Аналогично можно устранить парадокс с разницей в возрасте двух близнецов, один из которых отправился в путешествие со скоростью, близкой к скорости света. Установлено, что наиболее далёкие квазары «убегают» от нас со скоростью всего на 5% меньшей скорости света. Это может означать лишь одно: Вселенная расширяется со скоростью света. Оставшийся близнец (как и все мы) тоже движется со скоростью света и поэтому будет стареть с такой же скоростью, что и его брат. Кроме того, братья никогда не смогут вернуться в ту точку пространства, из которой началось путешествие одного из них.

Все парадоксы специальной теории относительности построены на неявно постулируемом предположении, что мы можем, если захотим, возвращаться в одно и то же место в пространстве столько раз, сколько нам нужно. Однако если само пространство Вселенной расширяется со скоростью света, то мы лишены такой возможности.

По существу, речь идет о расширенных преобразованиях Лоренца, получающихся исходя из следующих предположений:

- преобразования образуют однопараметрическую однородную линейную группу;
- скорость системы  $K'$  относительно  $K$  равна с противоположным знаком скорости системы  $K$  относительно  $K'$ ;
- сокращение размеров в  $K'$  с точки зрения наблюдателя, находящегося в  $K$  равно сокращению размеров в  $K$  с точки зрения наблюдателя, находящегося в  $K'$ .

В этом случае формулы преобразования для системы  $K'$ , движущейся по оси  $x$  системы  $K$  в трехмерном пространстве со скоростью  $V$ , принимают вид:

$$x' = \frac{x - V \cdot t}{\left(1 - W \frac{V^2}{c^2}\right)^{1/2}}; \quad y = y'; \quad z = z'; \quad t' = \frac{t - W \frac{V}{c^2} \cdot x}{\left(1 - W \frac{V^2}{c^2}\right)^{1/2}} \quad (3.2)$$

Интересно, что формулы (3.2) были получены самим Лоренцем уже через 7 лет после создания Эйнштейном специальной теории относительности, однако, объяснить физический смысл коэффициента  $W$  он не смог.

При  $W = 1$  формулы (3.2) дают преобразования Лоренца, специальную теорию относительности и относительность одновременности событий. При  $W = 0$  формулы (3.2) дают преобразования Галилея, механику Ньютона и абсолютную одновременность событий.

Чтобы события протекали по одинаковым законам в пространствах различной размерности и одновременно соблюдался принцип неопределенностей Гейзенберга, следует принять

$$K_{\text{млп}} = \left(1 - \frac{V^n}{c^n}\right)^{1/n} \quad (3.3)$$

где:  $V$  и  $c$  скорости, измеренные в трехмерном пространстве. В формуле (3.3) предполагается, что пространство  $n$  числа измерений движется в пространстве  $n+1$  числа измерений и при  $V=c$  превращается в пространство  $n-1$  числа измерений.

Теперь мы имеем право продолжать наш мысленный эксперимент. Начнем двигать двумерное пространство вдоль оси  $z$ . При  $V < c$  (рис.1,д) размер  $\Delta z$  сократится до  $\Delta z' = K_{\text{млп}} \cdot \Delta z$ , а размер  $\Delta t_z$  увеличится в такое же число раз.

При  $V = c$  (рис.1,е) двумерное пространство превратится в одномерное. Именно этот процесс описывается специальной теорией относительности. Действительно, если принять  $n = 2$ , то по (3.3) получаем:

$$K_{\text{млп}} = K_{\text{сто}} = \left(1 - \frac{V^2}{c^2}\right)^{1/2}$$

Таким образом, специальная теория относительности является правильной теорией и подтверждается в экспериментах, но, в то же время, специальная теория относительности не является полной физической теорией.

Эйнштейн лучше других видел противоречия специальной теории относительности. В общей теории относительности он рассматривает уже четырехмерное пространство-время и допускает изменение скорости света в зависимости от изменения координат, но и общая теория относительности не является полной теорией.

Одномерное пространство изучается в настоящее время физической теорией суперструн. Время в этой теории считается одномерным. Построить количественно теорию суперструн (частный случай теории многомерных пространств) до настоящего времени не удавалось.

С позиций находящегося в  $S^2$  наблюдателя, пространство  $x, y, z$  является четырехмерным, а с позиций наблюдателя, находящегося в  $S^1$ , пространство  $x, y, z$  является пятимерным.



Закон сохранения материи для рассмотренных фазовых пространственно-временных преобразований:

$$\Delta M^1 = \Delta M^2 = \Delta M^3$$

Если и далее продолжать мысленный эксперимент, то, перемещая одномерное пространство вдоль оси  $y$ , мы получим вначале сокращение пространственных размеров материи и увеличение ее временных размеров, а затем, при  $V=c$  получим нулевое пространство.

Так как

$$\Delta M^0 = \Delta M^1 = \Delta M^2 = \Delta M^3,$$

то наблюдатель, находящийся в  $S^0$  ощущает себя в трехмерном пространстве, а пространство  $x, y, z$  станет для него пространством шестого измерения. Относительная трехмерность пространства объясняется тем, что для реализации пространственно-временных преобразований необходимо иметь как минимум три пространства:

- пространство, которое движется;
- пространство, в котором осуществляется движение;
- пространство, в которое превращается движущееся пространство.

При  $n=0$  пространство превращается в свою диалектическую противоположность — время. Материя  $M^0 = S^0 \cdot T^0$  практически целиком состоит из времени. Напротив, материя  $M^\infty = S^\infty \cdot T^\infty$  практически состоит из одного пространства.

Физический вакуум не является абсолютной пустотой. Материи в пространстве-времени  $\Delta M^\infty$  столько же, сколько ее в пространстве-времени любого иного числа измерений.

Когда мы говорим о скорости распространения света в вакууме, то под вакуумом подразумеваем наше трехмерное пространство, которое отнюдь не является пустым пространством, даже если в нем нет ни вещества, ни поля.

Количество материи в «пустом» трехмерном пространстве равно  $M^3 = S^3 \cdot T^3$ , поэтому наша скорость распространения све-

та не является пределом для скорости передачи взаимодействий во Вселенной, если только Вселенная имеет число измерений пространства  $n > 3$ .

О физическом вакууме упоминалось уже в древних ведических учениях, а Ньютон называл его эфиром. Именно через эфир согласно теории Ньютона передается гравитационное взаимодействие: «Мысль о том, чтобы возможность возбуждать тяготение могла быть неотъемлемым, внутренне присущим свойством материи, и чтобы одно тело могло воздействовать на другое через пустоту на расстоянии, без участия чего-то такого, что переносило бы действие и силу от одного к другому, – представляется мне столь нелепой, что нет, как я полагаю человека, способного мыслить философски, кому она пришла бы в голову».

Сам Ньютон не мог в то время найти причину гравитации, он оставил разрешение проблемы потомкам, допустив в законе всемирного тяготения дальное действие, т.е. мгновенную передачу взаимодействий.

Общая теория относительности – это, прежде всего, геометрическая теория. Эйнштейн признавал, что в общей теории относительности очень мало физики. Однако, Эйнштейн надеялся, что решение десяти уравнений гравитации даст универсальные законы физики, в которых вся физика будет объясняться геометрией. Поняв, что надежды не оправдались, Эйнштейн около тридцати лет жизни посвятил попыткам построения единой теории поля, объединяющей гравитацию и электромагнетизм. Совершенно справедливо он полагал, что задачу можно решить лишь путем изменения метрики пространства-времени. Главная причина, по которой Эйнштейн не сумел создать этой теории, состоит в его критическом отношении к принципу неопределенностей Гейзенберга. В § 4 показано, что именно принцип неопределенностей Гейзенберга выражает сущность квантовой теории относительности, в которой специальная теория относительности является лишь частным случаем.

В римановом многообразии (математической модели пространства-времени общей теории относительности) задается метрика, то есть каждым двум точкам с бесконечно близкими значениями координат  $x^{i'} - x^i = dx^i$  ставится в соответствие некоторое число:

$$dS = \sum_{i,k=1}^n g_{ik} \cdot dx^i \cdot dx^k \quad (3.4)$$

причем, как это принято в стандартном анализе:

$$\lim_{N \rightarrow \infty} dx^i = 0,$$

где:  $N$  – число разбиений пространства.

В нестандартном анализе, применяемом для создания геометрической модели многомерных пространств, метрика задается формулой:

$$dS = \sum_{i,k=1}^n g_{ik} \cdot dr^i \cdot dr^k \quad (3.5)$$

которая отличается от (3.4) бесконечно малым элементом  $dr^i$ , стремящимся при увеличении числа разбиений пространства не к нулю, а к конечному пределу:

$$\lim_{N \rightarrow \infty} dr^i = S_{\min}^n$$

Каждому пространству соответствует свой квант  $S_{\min}^n$  измерения его количества. Величины  $S_{\min}^n$  образуют последовательности гипердействительных чисел и принадлежат одной математической галактике.  $S_{\min}^n$  являются несоизмеримыми величинами. Именно из-за квантовых свойств пространства гипотенуза треугольников, образующих квадрат, несоизмерима со сторонами квадрата и именно поэтому неразрешима задача «квadrатуры круга».

Для замкнутых равномерно искривленных пространств справедлива формула:

$$S_{\text{отн}}^n = 2\pi \cdot n \cdot r^n \sim L^n \quad (3.6)$$

где:  $S_{отн}^n$  – количество замкнутого равномерно искривленного пространства  $n$  числа измерений;

$r$  – радиус пространства.

При  $n=1$  формула (3.6) дает длину окружности (количество одномерного равномерно искривленного пространства); при  $n=2$  получаем площадь сферы (количество двумерного равномерно искривленного пространства); при  $n=3$  получаем количество замкнутого трехмерного равномерно искривленного пространства, специального названия не имеющего:

$$S_{отн}^3 = 2\pi \cdot 3 \cdot r^3 = 6\pi \cdot r^3 \sim L^3$$

При  $n=0$  получаем  $S_{отн}^0 = 0$ , запрещенное нестандартным анализом. Следовательно, пространство  $S^0$  не может быть искривленным. Существует лишь абсолютное (неискривленное)  $S_{abc}^0$  пространство, единицей измерения которого является безразмерное число, так как  $L^0 = 1$ .

При  $n < 0$  кривизна пространства становится отрицательной ( $r < 0$ ), однако мы можем, например, рассматривать пространства  $S^2$  и  $S^{-2}$  как одну и ту же сферу, если поместим наблюдателя  $S^2$  на наружную поверхность сферы, а наблюдателя  $S^{-2}$  – на внутреннюю поверхность сферы.

Количество абсолютного (неискривленного) пространства при  $n > 0$ :

$$S_{abc}^n = \int S_{отн}^{n-1} \cdot dr + \text{const} \quad (3.7)$$

При  $n=1$  по (3.7) получаем  $S_{abc}^1 = r + \text{const}$ , где  $r$  – длина отрезка прямой. При  $n=2$  получаем  $S_{abc}^2 = \pi \cdot r^2 + \text{const}$ , где  $\pi \cdot r^2$  – площадь круга. При  $n=3$  получаем  $S_{abc}^3 = \frac{4}{3} \pi \cdot r^3 + \text{const}$ , где

$\frac{4}{3} \pi \cdot r^3$  – объем шара.

Количество четырехмерного абсолютного пространства, специального названия не имеющего:

$$S_{abc}^4 = \int S_{отн}^3 \cdot dr = \int 2\pi \cdot 3 \cdot r^3 \cdot dr = \frac{3}{2}\pi \cdot r^4 + \text{const}$$

Так как  $S^0$  – величина безразмерная, то  $S_{abc}^0 = \text{const}$ . Константа в (3.7) может принимать любое значение, лежащее в интервале

$$S_{\max}^n \geq \text{const} \geq S_{\min}^n \quad (3.8)$$

Формула (3.8) выражает краевые условия пространственно-временных преобразований. Расчет краевых условий для пространств нашей Вселенной приведен в § 4 (табл.2).

Мы ограничимся рассмотрением равномерно искривленных пространств. Учет отклонений реальной формы пространств от абсолютной симметричности затруднений не вызывает; но делает громоздкими математические выражения. К тому же, есть все основания полагать, что эти отклонения носят случайный характер и практически не влияют на точность вычислений.

В процессе фазовых пространственно-временных преобразований пространства большей размерности получаются из пространств меньшей размерности путем их интегрирования (3.7). В свою очередь, пространства меньшего числа измерений могут быть получены из пространств большего числа измерений путем их дифференцирования:

$$\left( S_{отн}^n \right)'_r = S_{abc}^{n-1} \quad (3.9)$$

Многомерные пространства можно измерять в единицах абсолютной системы измерения и применять к ним «пи-теорему»:

$$S^n \cdot S^m = \Pi \cdot S^{n+m} \quad (3.10)$$

где:  $n$  и  $m$  – число измерений пространства.

Анализ абсолютной системы измерения показывает, что законы пространственно-временных преобразований трансформируются в общие законы физики:

$$\int f^n \cdot dt = f^{n-1} + \text{const} \quad (3.11)$$

$$\left(f^n\right)'_t = f^{n+1} \quad (3.12)$$

$$f^n \cdot f^m = \Pi \cdot K_{mnn} \cdot f^{n+m} \quad (3.13)$$

Где:  $f^n$  – физическая величина, размерность которой соответствует размерности пространства в формулах (3.7), (3.9) и (3.10).

Любой физический закон является частным случаем формулы (3.11), (3.12) или (3.13), либо комбинации этих формул, когда физические величины складываются.

Физическими величинами описываются все наблюдаемые физические системы. Физические системы образуют физические пространства. Физические пространства могут существовать лишь в геометрических пространствах. Физические свойства систем определяют характеристики геометрического пространства. С другой стороны, размерность пространства влияет на поведение физических систем, например, на скорость протекания физических процессов в системах. Поэтому невозможно рассматривать геометрические пространства только как арену физических явлений. Точно так же невозможно свести все содержание физики к геометрии.

Эйнштейну удалось (вернее сказать – пришлось) построить общую теорию относительности, не прибегая к понятию «сила». Почему понятие, верой и правдой служившее практическим потребностям человечества почти 300 лет оказалось не востребуемым? Ведь только на разъяснение физического смысла понятия «сила» Ньютон затратил почти 20 лет. Теперь мы можем ответить на этот вопрос. Сила – это величина физического пространства пятого измерения, а в общей теории относительности рассматриваются лишь четырехмерные пространства.

Предпринятая Т.Калуцей в 1921 году попытка ввести в рассмотрение пятимерные пространства столкнулась с непреодолимыми математическими трудностями стандартного анализа.

В самой абсолютной системе измерения не оказалось физических величин пространств более чем седьмого измерения. С одной

стороны, это обстоятельство соответствует требованиям нестандартного анализа, (количество измерений физических пространств не может увеличиваться до бесконечности); с другой стороны, указанное обстоятельство требует объяснения.

Все дело в том, что физика рассматривает либо закрытые (замкнутые) системы, и тогда соблюдается закон сохранения энергии

$$L^6 \sim E = \text{const} \quad (3.14)$$

либо рассматриваются открытые системы, взаимодействующие в физическом пространстве седьмого измерения, и тогда физической величиной взаимодействия является мощность:  $P \sim L^7$ .

## § 4. Квантовая теория относительности

Многочисленные попытки ввести в рамках специальной теории относительности фундаментальную длину, чтобы построить свободную от расходимостей теорию показывают, что это неизбежно приводит к нарушению принципа причинности. Для того чтобы совместить теорию относительности с квантовой механикой, нужно проквантовать само пространство и время.

Отправной точкой в построении квантовой теории относительности служит принцип неопределенностей Гейзенберга. Самый известный спор о принципе неопределенностей Гейзенберга произошел на пятом Сольвеевском международном конгрессе ученых в октябре 1933 года в Брюсселе. Спорили Альберт Эйнштейн и Нильс Бор. Спорили о том, вероятна ли в основе своей Вселенная.

Через 2 года после конгресса, основательно обдумав создавшуюся ситуацию, Эйнштейн предлагает мысленный эксперимент, по его мнению, напрочь опровергающий реальность существования волновой функции, квадрат модуля которой, как известно, определяет вероятность нахождения электрона в точке  $x$ ,  $y$ ,  $z$  трехмерного пространства.

Суть эксперимента состоит в следующем. Пусть система состоит из двух электронов и пусть в какой-то момент времени электроны находятся на большом (известном) расстоянии друг от друга. Пусть также электроны обладают известным суммарным импульсом. Если измерить импульс первого электрона, то импульс второго электрона можно найти немедленно, ведь сумма импульсов известна. С другой стороны, если кто-нибудь измерил положение первого электрона, то мгновенно становится известным и положение второго. Это означает, что, наблюдая состояние первого электрона, мы можем мгновенно изменить волновую функцию так, что второй электрон станет занимать определенное положение и обладать определенным импульсом, несмотря на то, что мы к нему и близко не подходили.



Интересно, что подобный эксперимент был, в конце концов, проведен и показал, что все происходит именно так, как описал Эйнштейн, и что волновая функция изменяется практически мгновенно. Ни одна физическая теория дать удовлетворительного объяснения результатов эксперимента не смогла. Ведь если в природе существуют явления, при которых скорость передачи взаимодействий бесконечно велика, то тела могут действовать друг на друга на расстоянии и при отсутствии материи между ними. Такое воздействие тел друг на друга в физике называют дальнодействием. Когда же тела действуют друг на друга с помощью материи, находящейся между ними, их взаимодействие называется близкодействием.

Для передачи воздействия одного тела на другое через промежуточную среду необходимо некоторое время, так как любые процессы в материальной среде передаются от точки к точке с конечной и вполне определенной скоростью. В специальной теории относительности утверждается, что нет скорости передачи взаимодействий больше, чем  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с.

В § 3 мы показали, что специальная теория относительности описывает лишь один частный случай из множества фазовых пространственно-временных преобразований. Наше трехмерное пространство, в котором происходит преобразование двумерного пространства в одномерное, не является абсолютной пустотой, именно поэтому  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с. Однако, из-за различного соотношения пространства и времени в квантах материи, плотность пространства скачкообразно уменьшается при переходе к пространствам большего числа измерений. Забегая вперед, скажем, что в пространстве четвертого измерения, например, все процессы протекают в  $c = 3 \cdot 10^8$  раз быстрее, чем в нашем трехмерном пространстве.

Макс Планк предложил в качестве естественных единиц использовать единицы, построенные из фундаментальных констант:

$$l_{pl} = (\hbar \cdot G / c^3)^{1/3} = 1,6 \cdot 10^{-35} \text{ м}$$

$$m_{pl} = (\hbar \cdot c / G)^{1/2} = 2 \cdot 10^{-8} \text{ кг}$$

$$t_{пл} = (\hbar \cdot G / c^5)^{1/2} = 5 \cdot 10^{-44} \text{ с}$$

Легко убедиться, что размерности планковской длины, массы и времени соответствуют размерностям абсолютной системы измерения физических величин. Хуже обстоит дело с численными значениями фундаментальных планковских величин. В области значений, достигнутых современной физикой, эти величины имеют порядок:  $l \sim 10^{-18}$  м,  $t \sim 10^{-26}$  с. Можно предположить, что мы еще не достигли планковских значений длины и времени, но что делать с планковской массой? Ведь планковская масса – это масса обычной пылинки, состоящей из миллионов атомов, и поэтому она не может быть фундаментальной массой.

В общей теории относительности Эйнштейн рассматривает скорость света уже не как постоянную, а как функцию пространственных координат. В любом случае, изменяется ли скорость света плавно или скачками, одновременно должна изменяться постоянная Планка. Чтобы соблюдался закон сохранения энергии (3.14), скорость света в (1.7) и постоянная Планка в (1.8) должны изменяться так, чтобы

$$\frac{h}{c^2} = \text{const} = 7,37 \cdot 10^{-51} \text{ м} \sim \frac{L^5}{L^4} = L^1$$

Так как нет силы, меньше чем  $\hbar$  и нет скорости, больше чем  $c$  (мы рассматриваем  $c$  с позиций наблюдателя, находящегося в трехмерном пространстве), то величина  $\hbar/c^2$ , принадлежащая пространству первого измерения, является той самой фундаментальной длиной, поисками которой квантовая механика занималась с момента своего появления:

$$\frac{\hbar}{c^2} = S_{\min}^1 \sim L^1 \quad (4.1)$$

Итак, (4.1) дает нам минимальное значение физических величин пространства первого измерения. В теории многомерных пространств принцип неопределенностей Гейзенберга можно сформулировать следующим образом: минимальное значение физиче-

ских величин пространства пятого измерения равно постоянной Планка:

$$S_{\min}^5 = h \sim L^5 \quad (4.2)$$

Зная  $S_{\min}^1$  и  $S_{\min}^5$ , не составляет труда найти формулу для вычисления минимальных значений физических величин пространства любого числа измерений, такую, чтобы размерности физических величин соответствовали размерностям пространства:

$$S_{\min}^n = \frac{h}{c^{(5-n)/2}} \quad (4.3)$$

Принцип неопределенностей Гейзенберга является частным случаем формулы (4.3) при  $n = 5$  и в одном из возможных вариантов может быть записан в виде:

$$S_{\min}^5 = \Delta x \cdot \Delta V \cdot m \geq \frac{h}{c^0} = h \quad (4.4)$$

где:  $\Delta x$  и  $\Delta V$  – неопределенности (погрешности) в определении координаты и скорости тела, имеющего массу  $m$ .

Причина, по которой специалист в области квантовой механики Р. Фейнман мог совершенно спокойно сказать, что квантовую механику не понимает никто, кроется в том, что основы квантовой механики были сформулированы не полностью.

Формула (4.3) – это формула общего члена геометрической прогрессии, образующей некоторое гипердействительное число. Отношение минимальных порций (квантов) двух соседних пространств есть величина постоянная:

$$\frac{S_{\min}^n}{S_{\min}^{n+1}} = c^{-1/2} \quad (4.5)$$

Справедливость (4.5) доказывается прямой подстановкой значений  $n$  и  $n+1$  в формулу (4.3).

При фазовых пространственно-временных преобразованиях изменяется размерность пространства. Процесс происходит с

соблюдением закона сохранения материи, поэтому увеличение (уменьшение) количества пространства приводит к уменьшению (увеличению) количества времени в материи:

$$\frac{T_{\min}^n}{T_{\min}^{n+1}} = c^{1/2} \quad (4.6)$$

Из (4.5) и (4.6) следует, что скорость протекания процессов в двух соседних пространствах отличается в  $c = 3 \cdot 10^8$  число раз:

$$\frac{V_{\max}^{n+1}}{V_{\max}^n} = \frac{S_{\min}^{n+1} \cdot T_{\min}^n}{T_{\min}^{n+1} \cdot S_{\min}^n} = c \quad (4.7)$$

Формула (4.7) не отменяет принципа относительности: физические процессы протекают одинаково в пространствах любой размерности. Формула (4.7) утверждает лишь, что в пространствах различной размерности процессы протекают с различной максимальной скоростью, причем значение этой скорости изменяется скачкообразно при переходе от одного пространства к другому. В пространстве фиксированного числа измерений соблюдается и принцип постоянства скорости света.

Линейные размеры квантов абсолютных (неискривленных) пространств с учетом их размерности вычисляются, исходя из чисто геометрических соображений:

$$l_{\min}^n = \left( S_{\min}^n \right)^{1/n} \quad (4.8)$$

По (4.8) получаем, что квант абсолютного одномерного пространства — это отрезок прямой длиной  $7,37 \cdot 10^{-51}$  м; квант двумерного пространства — это квадрат со стороной  $1,13 \cdot 10^{-23}$  м; квант трехмерного пространства — это куб со стороной  $1,30 \cdot 10^{-14}$  м.

Линейные размеры квантов абсолютного пространства-времени связаны с соответствующими размерами времени соотношением:

$$t_{\min}^n = \frac{l_{\min}^n}{c} \quad (4.9)$$

Из (4.9) следует, что минимально возможная продолжительность процессов в пространстве первого измерения составляет  $2,45 \cdot 10^{-59}$  с; в пространстве второго измерения  $-3,76 \cdot 10^{-32}$  с; в пространстве третьего измерения  $-4,34 \cdot 10^{-23}$  с.

Радиус кванта замкнутого (равномерно искривленного) пространства согласно (3.6):

$$r_{\min} = \left( \frac{S_{\min}^n}{2\pi \cdot n} \right)^{1/n} \quad (4.10)$$

По формуле (4.10) можно построить геометрические модели элементарных частиц пространств различного числа измерений и выявить физическую сущность излучения, распространения и поглощения квантов пространства-времени.

Число квантов ( $N$ ) в замкнутом пространстве:

$$N = \frac{S^n}{S_{\min}^n} = 2\pi \cdot n \cdot r^n (h)^{-1} \cdot c^{(5-n)/2} \quad (4.11)$$

Из (4.3) и (4.11) следует, что энергия, связывающая кванты пространства-времени в единую физическую систему равна:

$$E^n = N \cdot S_{\min}^6 = 2\pi \cdot n \cdot r^n \cdot c^{(6-n)/2} \quad (4.12)$$

Эта же энергия выделяется при фазовых пространственно-временных преобразованиях  $S^n \rightarrow S^{n+1} + E^n$ .

Числа, обратные бесконечно малым, есть числа бесконечно большие. Например, число, обратное  $h/c^2$  дает максимальное значение физических величин пространства минус первого измерения:

$$S_{\max}^{-1} = \frac{c^2}{h}$$

Так как  $S_{\min}^n$  образуют геометрическую прогрессию, то и числа  $S_{\max}^n$  должны образовывать геометрическую прогрессию. Кроме

того, размерности  $S_{\max}^n$  должны соответствовать размерностям физических величин в абсолютной системе измерения. Всем этим требованиям удовлетворяет формула

$$S_{\max}^n = \frac{c^{(5+n)/2}}{h} \quad (4.13)$$

Численные значения максимальных и минимальных значений физических величин приведены в табл.2.

Формула (4.13) расширяет действие принципа неопределенностей Гейзенберга на максимальное значение всех физических величин. Из (4.3) и (4.13) следует, что принцип неопределенностей Гейзенберга – это лишь частный случай неопределенностей значений физических величин пространства пятого измерения и должен записываться в виде:

$$\frac{c^5}{h} \geq S^5 \geq \frac{h}{c^0} = h \quad (4.14)$$

Если  $n$  – число измерений движущегося пространства, то при  $n=1$  теория многомерных пространств дает теорию суперструн; при  $n=2$  – специальную теорию относительности, а при  $n=3$  – общую теорию относительности Эйнштейна.

## § 5. Многомерные пространства микромира

Существующее в настоящее время многообразие элементарных частиц иногда сравнивают с зоопарком. Почему так? Потому что, подобно тому, как в зоопарке клетки животных расставлены в случайном порядке, так и элементарные частицы классифицируются самым произвольным образом. Не существует даже критерия, по которому можно было бы определить, является ли рассматриваемая частица действительно элементарной.

Частицы, обладающие массой покоя, построены из квантов двумерного пространства. Энергия, связывающая кванты двумерного пространства согласно (4.12) равна:

$$E^{n=2} = 2\pi \cdot 2 \cdot r^2 \cdot c^2 = m \cdot c^2$$

Откуда находим:

$$m = 4\pi \cdot r^2 \tag{5.1}$$

т.е. масса микрочастицы двумерного пространства равна площади ее сферы. На основании формулы (5.1) мы осуществили переход от системы СИ к абсолютной системе измерения физических величин по (1.2). Кроме того, формула (5.1) позволяет дать определение понятию «масса»: масса – это количество двумерного пространства. Особо отметим, что в определении не делается различия между «инертной» (входящей во второй закон Ньютона) и «тяжелой» (входящей в закон всемирного тяготения) массой. Последнее обстоятельство обязывает нас вывести закон всемирного тяготения из второго закона Ньютона, что мы и сделаем в § 6.

Из (5.1) следует также, что радиус действительно элементарной частицы, обладающей массой покоя равен

$$r = \sqrt{\frac{m}{4\pi}} \quad (5.2)$$

Так как масса элементарной частицы пространства второго измерения согласно табл.2 не может быть больше, чем  $m_{\min} = S_{\min}^2 = 1,28 \cdot 10^{-46}$  кг, то не существует элементарных частиц с радиусом менее:

$$r_{\min} = \sqrt{\frac{m_{\min}}{4\pi}} = \sqrt{\frac{1,28 \cdot 10^{-46}}{4\pi}} = 3,19 \cdot 10^{-24} \text{ м}$$

Если электрон действительно элементарная частица, то его радиус должен быть равен:

$$r_e = \sqrt{\frac{m_e}{4\pi}} = 2,69 \cdot 10^{-16} \text{ м}$$

По современным представлениям радиус электрона значительно меньше, чем  $2,69 \cdot 10^{-16}$  м. Следовательно, электрон не является элементарной частицей, масса которой сосредоточена в сфере. Масса электрона сосредоточена на поверхности кварков, образующих электрон как физическую систему.

Частицы, не имеющие массы покоя, относятся к частицам пространства первого измерения. Для одномерного пространства по (4.12) имеем:

$$E^{n=1} = 2\pi \cdot r \cdot c^{2,5} = h \cdot \nu,$$

откуда находим:

$$r = \frac{h \cdot \nu}{2\pi \cdot c^{2,5}} = \frac{\hbar \cdot \nu}{c^{2,5}} \quad (5.3)$$

Радиус фотонов гамма-излучения, возникающих при радиоактивных распадах ядер и при взаимодействиях элементарных частиц двумерного пространства равен по (5.3)  $2 \cdot 10^{-34}$  м, а радиус фотонов ультрафиолетовых световых лучей равен  $2 \cdot 10^{-40}$  м.



Наблюдать фотоны в нашем трехмерном пространстве, имеющем  $l_{\min}^3 = 1,30 \cdot 10^{-14}$  м мы не можем. Исходя из квантовых представлений, можно схематично описать процесс излучения и поглощения фотонов элементарными частицами пространства второго измерения.

При поглощении фотона совершается фазовое пространственно-временное преобразование по схеме:

$$S^1 \rightarrow S^2 + E,$$

т.е. одномерное пространство фотона превращается в двумерное пространство поглотившей его частицы, а высвободившаяся энергия может быть затрачена, например, на переход электрона на более высокий энергетический уровень.

При излучении фотона совершается обратное фазовое пространственно-временное преобразование. При излучении фотон рождается заново, при поглощении фотон уничтожается. При распространении фотона его энергия поглощается квантами вакуума в некоторой точке трехмерного пространства (фотон поглощается), а затем энергия высвобождается в другой точке трехмерного пространства (фотон рождается заново).

Электрический заряд в абсолютной системе измерения физических величин относится к пространству первого измерения. Как и фотон, электрический заряд не имеет массы, однако, возможно фазовое пространственно-временное преобразование по схеме  $S^1 \rightarrow S^2$ , в результате которого электрический заряд превращается в электрический ток согласно (3.12):

$$(q)_t' = I \quad (5.4)$$

Электрический ток, как и масса, принадлежит пространству второго измерения. Следовательно, электрический ток равномерно распределен по поверхности сферы, причем величина тока пропорциональна площади этой сферы. Мы говорим «пропорциональна», потому что единицы измерения электричества вводились достаточно произвольно и никак не связывались с единицами измерения массы.

Формула (5.4) описывает процесс образования шаровой молнии. Известно, что электрический заряд всегда пробивает в среде пути для своего прохождения. Толщина канала линейной молнии в природных условиях достигает 20 см, а длительность разряда достигает 1мс. Если во время прохождения разряда все пробитые пути окажутся перекрытыми, а энергии пробить новые у заряда не осталось, то электрический ток распределяется равномерно по поверхности сферы. Вероятность образования шаровой молнии в естественных условиях не такая уж низкая, если учесть, что длина пробитых каналов достигает 10 км, а в атмосфере во время грозы происходят резкие колебания.

Шаровая молния – это элементарная частица двумерного пространства, реально наблюдаемая в нашем трехмерном пространстве. Маленькие шаровые молнии возможно удастся получить в лабораторных условиях. Нужно только успеть перекрыть канал линейного разряда за время его прохождения. Возможно, если поместить между двумя электродами быстро вращающийся диэлектрик, то некоторые разряды не будут успевать проскочить через пробитый в диэлектрике канал и свернутся, пусть в маленькие, но реально наблюдаемые шаровые молнии.

Теперь мы можем вернуться к проблеме вычисления электромагнитного радиуса электрона. Для электрона в пространстве пятого измерения справедлив принцип неопределенностей Гейзенберга:

$$m_e \cdot \Delta x \cdot \Delta V \geq h \quad (5.5)$$

Чтобы перейти от пятимерного пространства к нашему трехмерному, следует выполнить два фазовых пространственно-временных преобразования, т.е. принять  $\Delta V = c^2$ . Важно, что величина  $\Delta V$  должна оставаться величиной пространства второго измерения, поэтому  $c^2$  следует записывать как  $c^2 = 3 \cdot 10^8 \cdot c$ , (м/с).

Неравенство (5.5) обращается в тождество, когда  $\Delta V = 3 \cdot 10^8 \cdot c$ , а  $\Delta x = r_e$ , поэтому

$$r_e = \frac{h}{m_e \cdot 3 \cdot 10^8 \cdot c} = 8,1 \cdot 10^{-21} \text{ м} \quad (5.6)$$

С другой стороны, мы можем сразу представить электрон как частицу одномерного пространства, заряд которой равномерно распределен по длине окружности (по струне). В этом случае:

$$e = \Pi \cdot 2\pi \cdot r_e \quad (5.7)$$

Постоянный безразмерный множитель в (5.7) является электромагнитной константой связи:

$$\Pi = \frac{e \cdot m_e \cdot 3 \cdot 10^8 \cdot c}{2\pi \cdot h} = 3,1507 \approx \pi$$

Причина корпускулярно-волнового дуализма электрона кроется в том, что электрон постоянно совершает фазовые пространственно-временные переходы из пространства первого измерения, где он обладает зарядом, в пространство второго измерения, где он обладает массой. Переходы совершаются с большой частотой, определяемой формулой Луи де Бройля, поэтому наши приборы фиксируют лишь средние значения заряда и массы электрона. Максимальные значения заряда и массы электрона в  $\sqrt{2}$  раз больше тех, которые фиксируются приборами. При гармонических колебаниях заряд электрона может распадаться на

$$N = \frac{\sqrt{2} \cdot m_e}{m_{\min}^{n=2}} = \frac{\sqrt{2} \cdot 9,1 \cdot 10^{-31}}{1,28 \cdot 10^{-46}} = 1,01 \cdot 10^{16}$$

частиц двумерного замкнутого пространства.

Именно эти частицы, проходя одновременно через две щели, дают интерференционную картину в опытах, поставленных Клинтон Дэйвиссоном и Лестором Джермером еще в середине 1920-х годов.

Квантово-механический парадокс, состоящий в том, что электрон одновременно проходит через две щели, находит естественное объяснение, если при объяснении движения электрона учитывается его внутренняя структура.

## § 6. Многомерные пространства Вселенной

Задача определения свойств пространства и времени при произвольном распределении масс чрезвычайно трудна. Известны частные случаи решения задачи для трех тел. Для четырех тел нет даже частных решений. Именно поэтому Эйнштейн и его последователи применяли модель однородной и изотропной Вселенной. Такая модель изначально не свободна от парадоксов Ольберса, рассчитавшего, что в однородной и изотропной Вселенной света должно быть бесконечно много, а гравитация должна быть бесконечно велика. При бесконечно большой гравитации сила притяжения Земли становится бесконечно малой, поэтому люди и все остальные незакрепленные на Земле предметы должны находиться в невесомости.

Любой «правильный» парадокс говорит о несоответствии модели изучаемому объекту или явлению. Если гравитация не бесконечно велика, значит, Вселенная имеет конечные размеры, то есть пространство Вселенной замкнуто. В замкнутом пространстве не все направления равнозначны. Направление, выводящее наблюдателя за пределы искривленного пространства, резко отличается от всех других доступных для него направлений. Значит, модель Вселенной не должна быть ни однородной, ни изотропной. «Разбегание» галактик требует, чтобы модель Вселенной была еще и динамичной.

Большинство ученых признает стандартную модель Вселенной, построенную на идее «Большого взрыва» и дополненную в конце XX века теорией инфляционного расширения. В стандартной модели Вселенной противоречий еще больше, чем в специальной теории относительности. В теории «Большого взрыва» нарушается закон сохранения материи и этот факт нельзя считать просто парадоксом.

С позиций квантовой теории относительности Вселенная есть элементарная частица четырехмерного пространства. Так как представить себя четырехмерными существами мы не можем, то вы-

полним мысленно фазовое пространственно-временное преобразование: заставим Вселенную расширяться со скоростью света, тем самым лишим ее одного из четырех измерений. Наше мысленное пространственно-временное преобразование основано на фактически наблюдаемом факте «разбегания» галактик.

Если выполнить еще одно фазовое пространственно-временное преобразование, то при взгляде на Вселенную из пятимерного пространства мы увидим вращающуюся окружность. Радиус этой окружности и ее длина должны изменяться в полном соответствии с законами специальной теории относительности, в зависимости от линейной скорости движения окружности.

Вопрос о том, что представляет собой Вселенная, без указания размерности пространства, из которого производится наблюдение, лишен смысла. Следуя Копернику, мы посмотрим на Вселенную не изнутри, а снаружи, из пространства четвертого измерения, выполнив лишь одно фазовое пространственно-временное преобразование. Моделью Вселенной в этом случае будет сфера двумерного пространства, расширяющаяся во все стороны со скоростью света. Мы получили динамичную, свободную от парадоксов Ольберса модель Вселенной. Рассматривая модель Вселенной в привычном нам трехмерном пространстве, мы можем применять для описания ее движения общие законы физики (3.11), (3.12) и (3.13).

С точки зрения наблюдателя, находящегося внутри пленки, любая точка  $O$  (рис.2) может быть принята за центр инерциальной системы отсчета.

С точки зрения наблюдателя, находящегося вне пленки, за центр инерциальной системы отсчета может быть принята любая точка окружающего модель Вселенной трехмерного пространства. Находясь внутри пленки и наблюдая Вселенную «изнутри» можно установить, что точка  $O_1$  (точка, максимально удаленная от  $O$ ) движется со скоростью «разбегания» галактик, равной скорости света:

$$V_{r \max} = c$$

Для наблюдателя, находящегося вне пленки точка  $O_1$  движется с такой же скоростью, но относительно центра сферы  $O'$ :

$$V_R = c$$



изводящему измерения Вселенной «снаружи» технически очень сложно экспериментально обнаружить ускоренное движение, ведь скорость расширения Вселенной для него в  $c = 3 \cdot 10^8$  раз меньше, чем для наблюдателя, находящегося в пленке Вселенной. Если скорость расширения Вселенной равна скорости света, то «внешний» наблюдатель не обнаружит вообще никакого расширения пленки модели Вселенной. Технические проблемы «внешнего» наблюдателя осложняются еще и тем, что радиус Вселенной для него будет составлять микроскопическую величину порядка  $1/R_{BC}$ . Более того, так как скорость расширения Вселенной немного меньше скорости света, то для «внешнего» наблюдателя модель Вселенной будет сжиматься.

Наблюдатель, находящийся вне пленки Вселенной, сразу же установит, что точки сферы движутся с ускорением из-за изменения линейной скорости расширения Вселенной, то есть из-за изменения скорости света:

$$a = \frac{dc}{dt} = \frac{V_R^2}{R_{BC}} = \frac{c^2}{R_{BC}} \quad (6.2)$$

где:  $R_{BC}$  – радиус Вселенной.

Именно ускоренное расширение Вселенной создает силы гравитации. Силы гравитации действуют на тела модели Вселенной со стороны третьего измерения и поэтому воспринимаются нами как воздействие, осуществляемое одновременно со всех направлений. Аналогично можно объяснить физическую сущность реликтового излучения, как результата взаимодействия движущейся пленки модели Вселенной с пространством третьего измерения. Имеющиеся технические средства позволяют уже сейчас определить скорость любого объекта по отношению к реликтовому излучению и таким образом ввести абсолютную систему координат, покоящуюся по отношению ко всей Вселенной. Наше Солнце, например, движется в этой абсолютной системе со скоростью примерно 400 км/с. Улетаем мы из созвездия Водолея, а летим в направлении границы созвездий Льва и Чаши. Наша Галактика в составе локальной группы галактик движется в абсолютной системе отсчета со скоростью около 600 км/с.

Построенная нами модель Вселенной позволяет рассматривать гравитацию как следствие обычного ускоренного механического движения, поэтому мы можем вывести закон всемирного тяготения из второго закона Ньютона.

Пусть  $m_1$  и  $m_2$  обычные (не пространственные) материальные точки на поверхности сферы модели Вселенной и пусть расстояние между ними равно  $r$ .

При ускоренном движении пленки Вселенной на точки  $m_1$  и  $m_2$  из третьего и последующих измерений действует сила:

$$F_1 = a \cdot m_1$$

$$F_2 = a \cdot m_2$$

Умножив  $F_1$  на  $F_2$  получаем:

$$F_1 \cdot F_2 = a^2 \cdot m_1 \cdot m_2$$

Разделим обе части полученного уравнения на  $a \cdot r^2$ :

$$\frac{F_1 \cdot F_2}{a \cdot r^2} = a \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

Левая часть полученного уравнения в абсолютной системе измерения физических величин есть сила:

$$\frac{F_1 \cdot F_2}{a \cdot r^2} \sim \frac{L^5 \cdot L^5}{L^3 \cdot L^2} = L^5 \sim \Pi \cdot a \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} \quad (6.3)$$

Если  $\Pi \cdot a = G$ , то (6.3) есть закон всемирного тяготения Ньютона. Таким образом мы не только вывели закон всемирного тяготения, но и доказали равенство «тяжелой» и «инертной» массы. Равенство этих масс в общей теории относительности Эйнштейну пришлось постулировать.

Теория гравитации Ньютона дает следующее выражение для относительного ускорения двух тел:



$$a_{отн} = G \frac{m_1 + m_2}{r^2} \quad (6.4)$$

Если  $m_1 = m_2 = M_{BC}$ , а  $r = R_{BC}$ , то  $a_{отн} = a$  и по (6.4) получаем:

$$a = G \frac{2M_{BC}}{R_{BC}^2} \quad (6.5)$$

Если в (6.5) подставить  $M_{BC} = 4\pi \cdot R_{BC}^2$ , то

$$a = \frac{G \cdot 2 \cdot 4\pi \cdot R_{BC}^2}{R_{BC}^2} = 8\pi \cdot G \quad (6.6)$$

Итак, Вселенная расширяется с ускорением  $a = 8\pi \cdot G$ , а постоянный множитель в (6.3) в теории Ньютона равен  $1/8\pi$ .

Второй закон Ньютона для многомерных пространств должен записываться в виде:

$$F = m(a_0 + a_1 + a_2 + \dots)$$

где:  $a_0$  – обычное ускорение второго закона Ньютона не учитывающее многомерность пространства;

$a_1$  – ускорение движения трехмерного замкнутого пространства Вселенной относительно открытого четырехмерного;

$a_2$  – ускорение движения четырехмерного замкнутого пространства Вселенной относительно открытого пятимерного и т.д.

Решения уравнений общей теории относительности в первом приближении дают теорию гравитации Ньютона для случая  $F = m \cdot a_0$ . Во втором приближении учитывается ускорение движения трехмерного пространства Вселенной, т.е. принимается  $F = m(a_0 + a_1)$ . Точное решение уравнений общей теории относительности получается при  $a_1 + a_2 + \dots = a$ , т.е. когда  $F = m(a_0 + a)$ . В практических вычислениях обычно не идут дальше второго приближения, полагая  $a = a_1$  и отбрасывая  $a_2 + a_3 + \dots$

Из (6.2) и (6.6) следует, что

$$R_{BC} = \frac{c^2}{a} = \frac{c^2}{8\pi \cdot G} \quad (6.7)$$

Величину  $8\pi \cdot G/c^2$  Эйнштейн получил еще в своих «Основах общей теории относительности» в 1916 году. Однако, дать физическую трактовку этой величины он не смог. Для вычисления радиуса Вселенной Эйнштейн вводит дополнительный член в уравнения гравитационного поля, в чем, как это следует из (6.7), не было абсолютно никакой необходимости.

Из (6.2) следует, что скорость света изменяется всего лишь на 0,05 м/с за один год. Современные методы позволяют измерить скорость света с точностью  $\pm 1,2$  м/с. Если точность измерений не улучшится, то уловить очень малое изменение скорости света можно будет лишь на временном интервале не менее 25 лет.

Радиус Вселенной с точки зрения наблюдателя, находящегося внутри пленки модели Вселенной согласно (6.7) равен  $5,35 \cdot 10^{25}$  м, а скорость «разбегания» галактик по (6.1) с учетом (6.6):

$$V_r = \pm \sqrt{8 \cdot G \cdot r} \quad (6.8)$$

Согласно (6.8) зависимость скорости «разбегания» галактик от расстояния между ними отнюдь не линейная, а Вселенная может не только расширяться, но и сжиматься.

Нестационарные однородные изотропные модели Вселенной (открытые и замкнутые) впервые исследовал А.Фридман в 1922 и 1924 годах. О факте «разбегания» галактик в то время еще не было ничего известно.

В 1929 году Э.Хаббл уже имел возможность сопоставить скорости  $V_r$  с расстоянием  $r$  для 36 объектов. Он предположил, что

$$V_r = H \cdot r$$

где:  $H$  – постоянная Хаббла.

Численное значение постоянной Хаббл определил равным 500 км/(с Мпк). После многократных исправлений и уточнений в

настоящее время принимают  $H = 50 \dots 100$  км/(сМпк). Пожалуй, ни одна физическая константа не определена так неточно. Формула (6.6) показывает, что определить точное значение постоянной Хаббла невозможно из-за того, что такой постоянной просто не существует.

Серьезные возражения вызывает и теория «Большого взрыва». Полагают, что если скорость расширения Вселенной не очень сильно изменялась, то величина  $1/H = r/V_r$  является временем, прошедшим с начала расширения Вселенной и составляет  $10 \dots 20$  млрд. лет. Постоянная Хаббла уточнялась именно для того, чтобы свести концы с концами в теории «Большого взрыва», иначе получалось, что возраст Земли в три раза превышает возраст Вселенной. Отсутствие приемлемой модели Вселенной вынудило физиков (не всех) пойти на признание сингулярности – особого состояния материи всей Вселенной, сосредоточенной в одной точке, и обладающего сверхъестественными физическими параметрами. Теория «Большого взрыва» – самая мрачная физическая теория, предсказывающая (по одному из сценариев развития событий) превращение Вселенной в лептонную пустыню.

Теория «Большого взрыва» несовместима с теорией многомерных пространств. Согласно закону сохранения материи, материя не может находиться в сингулярном состоянии. Невозможно одновременно сжимать в точку и пространство и время, ведь  $M^n = S^n \cdot T^n = \text{const}$  и в нуль обратиться не может.

Развитие событий во Вселенной зависит от критической плотности вещества, которая, согласно общей теории относительности, равна:

$$\rho_{кр} = \frac{3H^2}{8 \cdot \pi \cdot G} \quad (6.9)$$

Если плотность вещества Вселенной меньше  $\rho_{кр}$ , то силы гравитации не смогут остановить «разбегающиеся» галактики и расширение Вселенной будет продолжаться бесконечно. Если плотность вещества Вселенной больше  $\rho_{кр}$ , то расширение Вселенной сменится ее сжатием.

Плотность наблюдаемой части Вселенной по современным оценкам составляет величину порядка  $5 \cdot 10^{-28}$  кг/м<sup>3</sup>, что значительно

меньше критической плотности. Даже при  $H = H_{\min} = 50 \text{ км}/(\text{сМпк})$  формула (6.9) дает значение  $\rho_{\text{кр}} = 4,69 \cdot 10^{-27} \text{ кг}/\text{м}^3$ . Следовательно, Вселенную ожидает бесконечное расширение и превращение в лептонную пустыню. Этот мрачный сценарий обычно пытаются смягчить, вводя в рассмотрение «темную» (скрытую) материю. Ни одна физическая теория не может объяснить физическую сущность «темной» материи, тем более вычислить ее точное количество.

Известно лишь, что «темная» материя не принимает участия в электромагнитных, слабых и сильных взаимодействиях. «Темная» материя проявляет себя лишь в гравитационных взаимодействиях. Обнаружены также скопления звезд и галактик, которые удерживает друг около друга непонятная гравитационная сила. Расчеты показывают, что удержать такие системы от разлетания в разные стороны может лишь материя, простирающаяся за видимые границы систем. Известны явления гравитационного линзирования, в которых скрытая масса обнаруживает себя, искажая изображения источников излучения или изменяя их интенсивность.

Рассмотрим проблему «темной» материи с позиций теории многомерных пространств. В своих построениях будем опираться на два основных положения, вытекающие из теории многомерных пространств:

- во-первых, не существует пустого пространства, а вся материя – «светлая»;
- во-вторых, двумерная сфера модели Вселенной имеет массу  $M_{BC} = 4 \cdot \pi \cdot R_{BC}^2$ , причем  $M_{BC}$  включает в себя и массу «темной» материи.

Рассматривая модель Вселенной из трехмерного пространства, мы имеем право пользоваться классическими законами физики и вычислить плотность Вселенной по формуле:

$$\rho_{BC} = \frac{M_{BC}}{V_{BC}} = \frac{4 \cdot \pi \cdot R_{BC}^2}{\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R_{BC}^3} = \frac{3}{R_{BC}} = 5,61 \cdot 10^{-26} \text{ кг}/\text{м}^3, \quad (6.10)$$

где:  $V_{BC}$  – объем Вселенной.

Если плотность наблюдаемой части Вселенной действительно равна  $5 \cdot 10^{-28}$  кг/м<sup>3</sup>, то вклад «темной» материи в общую массу Вселенной составляет 99%.

Такой же результат дает и общая теория относительности, если при расчетах учитывать зависимость «постоянной» Хаббла от расстояния между космическими объектами. В стандартной модели Вселенной наблюдателя помещают в центр сферы, а массу Вселенной равномерно распределяют внутри поверхности сферы. В модели Вселенной теории многомерных пространств все обитатели Вселенной находятся на поверхности сферы, а масса равномерно распределена на ее поверхности. Из-за различия моделей наблюдатели измеряют разные расстояния.

Наблюдатель стандартной модели Вселенной измеряет расстояния по прямой линии от центра Вселенной и полагает, что максимальное измеренное им расстояние равно  $R_{BC}$ . Ситуация здесь стандартная. Внутренняя неверная интуиция всегда заставляла человека помещать себя в центр мироздания. Так возникла система вращающихся прозрачных сфер Птолемея, в центре которых находилась Земля. Коперник лишил нас привилегированного положения, сделав Землю рядовой планетой, уступившей свое место Солнцу. На основе выводов Вильяма Гершеля получалось, что Солнце имеет в галактике, называемой Млечным Путем, центральное положение. Американский астрофизик Харлоу Шепли установил, что Солнце расположено вовсе не в центре Млечного Пути, а на его окраине. Так второй раз после Коперника было развенчано представление о нашем привилегированном положении во Вселенной.

Модель Вселенной теории многомерных пространств лишает нас привилегированного положения в четырехмерном пространстве-времени. Наблюдатель, находящийся на пленке модели Вселенной измеряет расстояния между космическими объектами по поверхности сферы и поэтому максимальное измеренное им расстояние равно  $\pi \cdot R_{BC}$  (рис.2).

Закон Хаббла для стандартной модели Вселенной запишется в виде:

$$H \cdot R_{BC} = V_r = \sqrt{8 \cdot \pi \cdot G \cdot R_{BC}}$$

Откуда находим:

$$H^2 = \frac{8 \cdot \pi \cdot G \cdot R_{BC}}{R_{BC}^2} = \frac{8 \cdot \pi \cdot G}{R_{BC}} \quad (6.11)$$

Подставив (6.11) в (6.9) получаем:

$$\rho_{кр} = \frac{3 \cdot 8 \cdot \pi \cdot G}{8 \cdot \pi \cdot G \cdot R_{BC}} = \frac{3}{R_{BC}} \quad (6.12)$$

Следовательно, формула общей теории относительности (6.9) является одновременно и формулой (6.10) теории многомерных пространств. Ниже мы покажем, что обе теории дают одинаковые результаты и для величины гравитационного радиуса сферы Шварцшильда, чем подтверждается высказанное нами в § 4 утверждение, что общая теория относительности является частным случаем теории многомерных пространств при числе измерений движущегося пространства  $n = 3$ .

Принципиальное отличие двух теорий состоит в том, что теория многомерных пространств базируется на нестандартном анализе, но стандартной геометрии, поэтому формулы теории многомерных пространств получаются из классических законов физики и геометрии и позволяют выявить физическую сущность рассматриваемых явлений. Общая теория относительности базируется на тензорном исчислении и геометрии Римана, при применении которых физическая сущность изучаемых явлений практически утрачивается. Кроме того, стандартный анализ не позволяет применять общую теорию относительности к явлениям микромира.

Из равенства формул (6.9) и (6.10) следует, что  $\rho_{BC} = \rho_{кр}$ , поэтому расширение Вселенной происходит таким образом, что в любой момент времени плотность Вселенной равна ее критической. В стандартной модели Вселенной  $\rho_{BC} = \rho_{кр}$  лишь в один краткий миг, после которого Вселенная должна начать сжиматься. Согласно экспериментальным данным, полученным орбитальным радиотелескопом Давида Вилкинсона (WMAP) и опубликованным в январе 2003 года, отношение полной плотности Вселенной к критической равно  $1,02 \pm 0,02$ . Этот результат полностью соответствует модели

Вселенной теории многомерных пространств. Теория «Большого взрыва» ничем, кроме чистой случайности не может объяснить тот факт, что именно в момент запуска радиотелескопа плотность Вселенной оказалась равна критической плотности.

Формула (6.11) справедлива для наблюдателя, находящегося в центре сферы Вселенной, что запрещено теорией многомерных пространств. Если стандартная модель Вселенной правильная, то для максимально удаленных галактик по (6.11) получаем:

$$H = \sqrt{\frac{8 \cdot \pi \cdot G}{R_{ВС}}} = 173 \text{ км/с(Мпк)}$$

Если справедлива модель Вселенной теории многомерных пространств, то

$$H = (V_r)'_r \cdot 1 \text{ Мпк} = \sqrt{\frac{2 \cdot G}{r}} \cdot 1 \text{ Мпк} \quad (6.13)$$

Для максимально удаленных галактик (6.13) дает значение  $H = 27,5 \text{ км/с(Мпк)}$ . Таким образом, две модели Вселенной дают значительно отличающиеся значения «постоянной» Хаббла. Результаты астрономических наблюдений могут выявить, какая модель Вселенной правильная. Например, расчеты, выполненные по (6.13) показывают, что расстояние до квазара 3С2733 (знаменитого тем, что он был первым обнаруженным квазаром) завышено в 5,27 раза и составляет  $3,63 \cdot 10^{24}$  м вместо предсказываемого стандартной моделью Вселенной  $1,91 \cdot 10^{25}$  м (620 Мпк).

Вообще, при  $r \rightarrow 0$   $H \rightarrow \infty$ , а не к константе, как в стандартной модели, и этим можно объяснить, почему мы не наблюдаем «разбегания» планет в Солнечной системе, а тем более «разбухания» атомов и элементарных частиц.

Теория многомерных пространств позволяет не только вычислить количество «темной» материи, но и выявить ее физическую сущность. Согласно табл.2 допускается существование частиц двумерного пространства, имеющих массу от  $1,28 \cdot 10^{-46}$  кг до  $7,06 \cdot 10^{62}$  кг. Вещество, построенное из микрочастиц, участву-

ет во всех взаимодействиях. С этим веществом мы обычно и имеем дело, но оно составляет лишь 1% от общей массы Вселенной.

Вещество «темной» материи построено из макрочастиц. Чтобы заставить макрочастицу участвовать в электромагнитных взаимодействиях, нужно воздействовать на нее огромной энергией. Например, согласно (4.12) энергия связи квантов макрочастицы радиусом один метр равна

$$E^{n=2} = 4 \cdot \pi \cdot 1\text{м}^2 \cdot c^2 = 1,13 \cdot 10^{18} \text{ дж}$$

Такая энергия выделяется при сжигании 380 миллионов тонн угля. Если мы когда-нибудь научимся высвобождать энергию связи макрочастиц, масса которых составляет 99% массы Вселенной, то получим неисчерпаемый источник энергии.

Нестандартный анализ запрещает бесконечно длительное (стандартное) расширение Вселенной, а формула (6.8) показывает, что возможно не только расширение, но и сжатие Вселенной. Если в (4.1) вместо  $h$  подставить  $\hbar = h/2\pi$ , то получим частоту колебаний одномерного пространства Вселенной:

$$\omega = \frac{\hbar}{c^2}$$

Если все пространства Вселенной совершают синхронно гармонические колебания, то частота колебаний нашего трехмерного пространства с учетом трехмерности времени будет равна:

$$\omega = \left( \frac{\hbar}{c^2} \right)^{1/3} = 1,05 \cdot 10^{-17} \text{ рад/с} \quad (6.14)$$

Из (6.14) следует, что период колебаний Вселенной в единицах измерения нашего трехмерного времени равен:

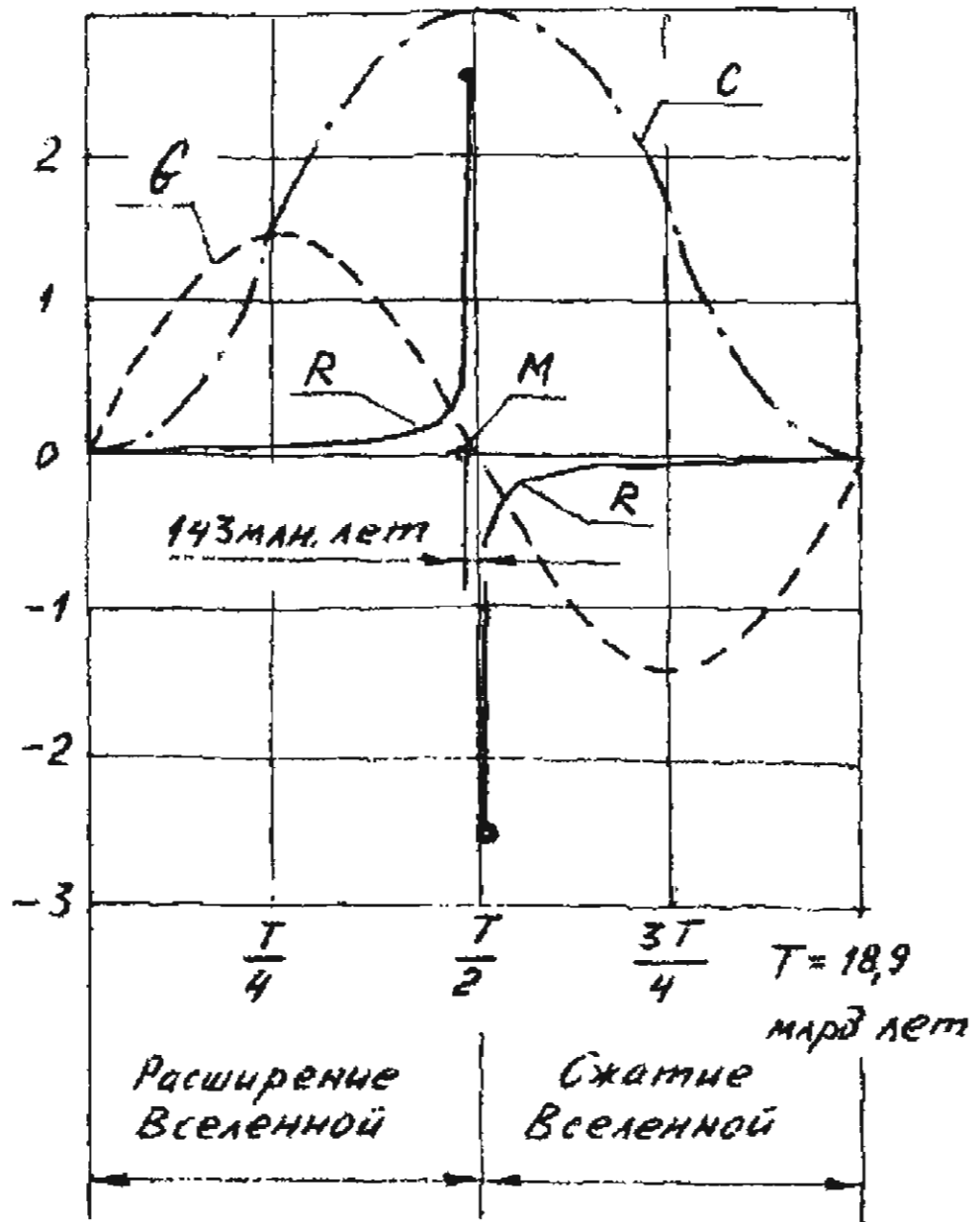
$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 5,98 \cdot 10^{17} \text{ с} = 18,9 \text{ млрд. лет}$$



$$G \cdot 10^{-9}, \text{ м/с}^2$$

$$c \cdot 10^8, \text{ м/с}$$

$$R \cdot 10^{26}, \text{ м}$$



**Рис.3.** Изменение гравитационной постоянной ( $G$ ), скорости света ( $c$ ) и радиуса ( $R$ ) Вселенной

Так как скорость света есть интеграл от ускорения расширения Вселенной, то возможно несколько моделей Вселенной, в зависимости от того, какое значение постоянной интегрирования принято.

Если принять  $\text{const} = 0$ , то Вселенная будет совершать гармонические колебания, но центр модели Вселенной будет неподвижен в окружающем ее трехмерном пространстве.

Если принять  $\text{const} = c$  (рис.3), то Вселенная будет перемещаться в окружающем ее пространстве скачками, причем невозможно заранее предсказать точку, в которой она может оказаться. Точка  $M$  на рис.3 – современное состояние Вселенной. Возраст

Вселенной 9,3 млрд. лет. Расширение Вселенной сменится ее сжатием через 143 млн. лет.

Инфляционное расширение предполагает, что пространство рождается из ничего, но это положение противоречит закону сохранения материи. Вселенная не может расширяться, если нет «трансформаторов», преобразующих окружающее модель Вселенной абсолютное трехмерное пространство в относительное двумерное пространство пленки Вселенной по схеме  $S_{abc}^3 \rightarrow S_{отн}^2$ . Процесс, как мы знаем, происходит с поглощением энергии. Единственными кандидатами на роль таких «трансформаторов» являются «черные дыры».

С другой стороны, Вселенная не может сжиматься, если нет «трансформаторов», работающих по схеме  $S_{отн}^2 \rightarrow S_{abc}^3$ . Процесс происходит с выделением энергии, а «трансформаторами» являются звезды.

Если производительность «черных дыр» выше производительности звезд, то Вселенная расширяется, и наоборот. «Черные дыры» и звезды не могут существовать друг без друга. Вот почему «черные дыры», как правило, располагаются в центре скопления звезд. Они мирно сосуществуют, ведь «черные дыры» питаются не веществом, они питаются энергией – продуктом переработки звезд.

Центральной проблемой современной теоретической физики является несовместимость общей теории относительности с квантовой механикой на фундаментальном уровне. Это противоречие не позволяет физикам прийти к пониманию того, что на самом деле происходит с пространством и временем, когда они находятся в спрессованном состоянии.

Если радиус Вселенной выразить через ее массу, то получим:

$$R_{BC} = \frac{2M_{BC} \cdot G}{c^2} \quad (6.15)$$

Справедливость (6.15) легко проверяется подстановкой  $M_{BC} = 4\pi \cdot R_{BC}^2$ . Следовательно, радиус Вселенной есть не что иное, как гравитационный радиус сферы Шварцшильда, а Вселенная является «черной дырой». Однако, находясь на поверхности «черной дыры», мы не замечаем ни предсказываемой бесконечно большой гравитации, ни сингулярности материи.

Мы уже показали, что материя не может находиться в сингулярном состоянии, так как невозможно сжимать одновременно и пространство и время. Сингулярность при  $R = R_{ГР}$  является фиктивной, а появление бесконечно большой гравитации обусловлено неправильной трактовкой закона всемирного тяготения.

Обычно полагают, что выполненное Шварцшильдом точное решение уравнений Эйнштейна можно перевести на язык механики Ньютона следующим образом:

$$F = \frac{G \cdot M \cdot m}{r^2 \sqrt{1 - \frac{R_{ГР}}{r}}} \quad (6.16)$$

где:  $M$  — масса силового центра;

$m$  — масса пробной частицы.

Следовательно,  $F \rightarrow \infty$  при  $r \rightarrow R_{ГР}$ . Если в теории Ньютона гравитация не имеет предела при  $r \rightarrow 0$ , то в (6.16) гравитация увеличивается неограниченно при приближении пробной частицы к  $R_{ГР}$ .

Теория многомерных пространств утверждает, что масса сосредоточена не где-то внутри  $R_{ВС}$ , а на поверхности сферы, поэтому противоположные точки сферы модели Вселенной не испытывают никакого взаимного притяжения. Для двумерного пространства пленки Вселенной применима специальная теория относительности Эйнштейна. Приняв  $K_{мин} = K_{сто}$ , мы можем записать закон всемирного тяготения Ньютона в виде

$$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} \sqrt{1 - \frac{V_r^2}{c^2}}$$

Подставив в полученное выражение вместо  $V_r$  ее значение из (6.8), получаем:

$$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} \sqrt{1 - \frac{8G \cdot r}{c^2}} = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} \sqrt{1 - \frac{r}{\pi \cdot R_{ВС}}} \quad (6.17)$$

Согласно (6.17) действие закона всемирного тяготения ограничивается максимальным расстоянием  $r = \pi \cdot R_{BC}$ , когда  $F = 0$ . Минимальное расстояние, ограничивающее действие закона всемирного тяготения равно сумме радиусов элементарных частиц, рассчитанных по (5.2). Гравитационные силы в теории многомерных пространств никогда не равны стандартной бесконечности, а формулы (5.2) и (6.17) свободны от расхождений.

Мы можем вывести формулу Эйнштейна исходя из представлений классической механики. Действительно, потенциальная энергия любой точки на поверхности модели Вселенной равна произведению её массы на ускорение Вселенной и на радиус Вселенной:

$$E = m \cdot a \cdot R_{BC}$$

Подставив в полученное выражение  $R_{BC}$  из (6.7) получим:

$$E = m \cdot a \cdot \frac{c^2}{a} = m \cdot c^2$$

В релятивистском законе гравитации (6.17), как и в классической теории Ньютона предполагается мгновенная передача взаимодействий. Дело в том, что предельным пространством для описания открытых физических систем является пространство седьмого измерения, максимальная скорость передачи взаимодействия в котором по (4.7) равна:

$$V_{\max}^{n=7} = c^5 = 2,43 \cdot 10^{42} \text{ м/с}$$

С такой скоростью могут распространяться гравитационные волны. Именно из-за огромной скорости распространения не удалось пока обнаружить гравитационные волны экспериментально, но именно поэтому можно считать, что гравитация распространяется мгновенно, даже в масштабах Вселенной, с её радиусом  $R_{BC} = 5,35 \cdot 10^{25} \text{ м}$ .

## § 7. Дуальности в теории многомерных пространств

Один из главных парадоксов, отмеченных Протагором, гласит: «О каждой вещи бывает два совершенно противоположных мнения». В философии парадокс Протагора называют законом единства и борьбы противоположностей. В физике этот парадокс называют принципом дуальностей.

Классическим проявлением принципа дуальностей является корпускулярно-волновой дуализм. В последние годы физики, изучающие суперструны, столкнулись с дуальностью сильной и слабой связи. Дуальность говорит о том, что две противоположные теории на самом деле не являются разными. Точнее, они дают различное описание одной и той же физической реальности.

Например, физики изначально могли бы измерять скорость не в метрах в секунду, а в секундах на метр. В результате была бы получена другая теория, дающая описание той же самой физической реальности. Единственная причина, по которой физика пошла по первому пути, состоит в том, что измерять расстояние можно было проще, чем время.

Вспомним, что при переходе через нулевое пространство, время и пространство меняются местами. Вследствие такой перемены дуальность проявляется и при изучении Вселенной. С точки зрения наблюдателя, изучающего Вселенную «изнутри», она громадна и расширяется со скоростью света. С точки зрения наблюдателя, изучающего Вселенную «снаружи» – Вселенная практически неподвижна и имеет микроскопические размеры порядка  $1/R_{BC}$ .

В теории суперструн доказано, что топологические энергии, вычисленные для Вселенной с большим радиусом, равны колебательным энергиям, вычисленным для Вселенной с малым радиусом, и наоборот. Поскольку физические свойства Вселенной зависят лишь от полной энергии, а не от ее распределения между колебательными

и топологическими вкладами, то нет никакого физического различия между геометрическими состояниями Вселенной. Поэтому внутреннее устройство элементарных частиц аналогично устройству Вселенной; с другой стороны, Вселенную можно представить как элементарную частицу.

Теория многомерных пространств только закладывает начала окончательной физической дуальной теории – теории материи:

$$M = S \times T$$

Уже сейчас понятно, что теория материи не разрешит ни одной из проблем теории сознания. Из принципа дуальности следует, что проблемы сознания могут быть разрешены в теории бытия (Б), если считать материю и сознание (С) диалектическими взаимно дополняющими противоположностями:

$$B = M \times C$$

Следует ожидать, что теория бытия найдет математическую запись законов диалектики, возможно выявится относительность понятия «причинность». Количественное построение теории бытия должно основываться на понятии о минимальной порции (кванте) бытия.

Наконец, следующим этапом познания природы должна стать так называемая теория всего сущего (ТВС), построенная на понятиях бытия и небытия (Н), как диалектических противоположностях:

$$TBC = B \times H$$

Таким образом, окончательная физическая теория не является теорией всего сущего. У нас нет уверенности в том, что даже теория всего сущего поставит точку в развитии познания. Если религия является диалектической противоположностью науке, то построение теорий можно продолжить.

## Заключение

Важнейшая симметрия природы состоит в том, что число измерений пространства равно числу измерений времени, причем пространство и время являются взаимно дополняющими друг друга диалектическими противоположностями. Произведение количества пространства на количество времени не изменяется при любых пространственно-временных преобразованиях и является главным законом природы – законом сохранения материи. При изменении качественного состояния материи изменяется число ее пространственно-временных измерений.

Анализ фазовых пространственно-временных преобразований, в результате которых одно из измерений пространства-времени как бы «замораживается» и исключается из рассмотрения, позволил выявить, что понятию «масса» соответствует количество пространства второго измерения.

Нестандартный анализ, в котором бесконечно малые величины являются величинами конечными, позволил разработать структуру расслоенных многомерных пространств. Оказалось, что замкнутые пространства могут существовать лишь внутри открытых пространств, причем открытые пространства являются практически абсолютными (ньютоновскими) по отношению к находящимся в них замкнутым. В замкнутых пространствах понятие одновременности относительное, а в открытых пространствах никакой относительности одновременности нет.

Введенная в рассмотрение абсолютная система измерения физических величин выявила инвариантность законов механики, электродинамики и квантовой механики. С помощью абсолютной системы измерения установлена фундаментальная квантовая длина, равная  $h/c^2$ .

Фундаментальная длина и расширенный принцип неопределенностей позволили построить квантовую теорию относительности, в которой проквантовано само пространство-время. Оказалось,

что специальная теория относительности и преобразования Лоренца описывают лишь один частный случай фазовых пространственно-временных преобразований, а именно: преобразование двумерного пространства в одномерное, происходящее в пространстве трех измерений.

Понятие о многомерности пространства позволило создать динамичную модель Вселенной. Оказалось возможным вывести закон всемирного тяготения из второго закона Ньютона. Установлено, что «разбегание» галактик не подчиняется закону Хаббла, поэтому расстояния до космических объектов определены неправильно.

Показано, что теория «Большого взрыва» противоречит закону сохранения материи. Вселенная совершает гармонические колебания, в результате которых изменяются все фундаментальные константы, постоянным остается лишь отношение  $h/c^2$ , которое и характеризует нашу Вселенную как открытую физическую систему. Связь Вселенной с пространствами большего числа измерений осуществляется через звезды и «черные дыры», в которых происходят фазовые пространственно-временные преобразования.

Экспериментальным подтверждением справедливости теории многомерных пространств могло бы служить предсказываемое ею увеличение скорости света на 0,05 м/с за один год, нелинейное изменение скорости «разбегания» галактик в зависимости от расстояния между ними и распространение гравитации со скоростью  $2,43 \cdot 10^{42}$  м/с. Возможно, раньше всего удастся получить замкнутое пространство двух измерений (шаровую молнию) в лабораторных условиях.



# Приложение

**Таблица 1**

Переход от размерностей международной системы (СИ) к размерностям абсолютной системы (АС) измерения физических величин

Наименование физической величины	Размерность в системе		Название физической величины
	СИ	АС	
1	2	3	4
Длина	$L$	$L$	Метр
Масса	$M$	$L^2$	Килограмм
Время	$T$	$L^{-1}$	Секунда
Сила электрического тока	$I$	$L^2$	Ампер
Термодинамическая температура	$\theta$	$L$	Кельвин
Количество вещества	$N$	$L^2$	Моль
Сила света	$J$	$L^5$	Кандела

## 2. Дополнительные единицы

Плоский угол	$L^{-1} \cdot L$	$L^0$	Радян
Телесный угол	$L^{-1} \cdot L$	$L^0$	Стерadian

## 3. Производные единицы

### 3.1. Пространственно-временные единицы

Площадь	$L^2$	$L^2$	Квадратный метр
Объем	$L^3$	$L^3$	Кубический метр

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Скорость	$L \cdot T^{-1}$	$L^2$	Метр в секунду
Ускорение	$L \cdot T^{-2}$	$L^3$	Метр на секунду в квадрате
Частота	$T^{-1}$	$L$	Герц
Частота вращения	$T^{-1}$	$L$	Секунда в минус первой степени
Угловая скорость	$T^{-1}$	$L$	Радиян в секунду
Угловое ускорение	$T^{-2}$	$L^2$	Радиян на секунду в квадрате

## 3.2. Механические величины

Плотность	$L^{-3} \cdot M$	$L^{-1}$	Килограмм на кубический метр
Момент инерции	$L^2 \cdot M$	$L^4$	Килограмм – метр в квадрате
Импульс	$L \cdot M \cdot T^{-1}$	$L^4$	Килограмм – метр в секунду
Момент импульса	$L^2 \cdot M \cdot T^{-1}$	$L^5$	Килограмм – метр в квадрате в секунду
Сила	$L \cdot M \cdot T^{-2}$	$L^5$	Ньютон
Момент силы	$L^2 \cdot M \cdot T^{-2}$	$L^6$	Ньютон – метр
Импульс силы	$L \cdot M \cdot T^{-1}$	$L^4$	Ньютон – секунда
Давление	$L^{-1} \cdot M \cdot T^{-2}$	$L^3$	Паскаль
Поверхностное натяжение	$M \cdot T^{-2}$	$L^4$	Ньютон на метр
Работа, энергия	$L^2 \cdot M \cdot T^{-2}$	$L^6$	Джоуль

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Мощность	$L^2 \cdot M \cdot T^{-3}$	$L^7$	Ватт
Динамическая вязкость	$L^{-1} \cdot M \cdot T^{-1}$	$L^2$	Паскаль – секунда
Кинематическая вязкость	$L^2 \cdot T^{-1}$	$L^3$	Квадратный метр на секунду

## 3.3. Тепловые единицы

Количество теплоты	$L^2 \cdot M \cdot T^{-2}$	$L^6$	Джоуль
Удельное количество теплоты	$L^2 \cdot T^{-2}$	$L^4$	Джоуль на килограмм
Энтропия и теплоемкость	$L^2 \cdot M \cdot T^{-2} \cdot \theta^{-1}$	$L^5$	Джоуль на кельвин
Теплоемкость удельная	$L^2 \cdot T^{-2} \cdot \theta^{-1}$	$L^3$	Джоуль на килограмм – кельвин
Теплоемкость молярная	$L^2 \cdot M \cdot T^{-2} \cdot \theta^{-1}$	$L^3$	Джоуль на моль – кельвин
Теплопроводность	$L \cdot M \cdot T^{-3} \cdot \theta^{-1}$	$L^4$	Ватт на моль – кельвин

## 3.4. Электрические величины

Плотность электрического тока	$L^{-2} \cdot I$	$L^0$	Ампер на квадратный метр
Электрический заряд	$T \cdot I$	$L$	Кулон
Плотность электрического заряда линейная	$L^{-1} \cdot T \cdot I$	$L^0$	Кулон на метр
Плотность электрического заряда поверхностная	$L^{-2} \cdot T \cdot I$	$L^{-1}$	Кулон на метр квадратный

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Плотность электрического заряда объемная	$L^{-3} \cdot T \cdot I$	$L^{-2}$	Кулон на кубический метр
Поляризованность, электрическое смещение	$L^{-2} \cdot T \cdot I$	$L^{-1}$	Кулон на квадратный метр
Электрический момент диполя	$L \cdot T \cdot I$	$L^2$	Кулон – метр
Поток смещения	$T \cdot I$	$L$	Кулон
Напряжение, ЭДС	$L^2 \cdot M \cdot T^{-3} \cdot I^{-1}$	$L^5$	Вольт
Напряженность электрического поля	$L \cdot M \cdot T^{-3} \cdot I^{-1}$	$L^4$	Вольт на метр
Электрическая емкость	$L^{-2} \cdot M^{-1} \cdot T^4 \cdot I^2$	$L^{-4}$	Фарад
Электрическая постоянная	$L^{-3} \cdot M^{-1} \cdot T^4 \cdot I^2$	$L^{-5}$	Фарад на метр
Электрическое сопротивление	$L^2 \cdot M \cdot T^{-3} \cdot I^{-2}$	$L^3$	Ом
Удельное электрическое сопротивление	$L^3 \cdot M \cdot T^{-3} \cdot I^{-2}$	$L^4$	Ом – метр
Электрическая проводимость	$L^{-2} \cdot M^{-1} \cdot T^3 \cdot I^2$	$L^{-3}$	Сименс
Удельная электрическая проводимость	$L^{-3} \cdot M^{-1} \cdot T^3 \cdot I^2$	$L^{-4}$	Сименс на метр
Магнитный поток	$L^2 \cdot M \cdot T^{-2} \cdot I^{-1}$	$L^4$	Вебер
Магнитная индукция	$M \cdot T^{-2} \cdot I^{-1}$	$L^2$	Тесла

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
Магнитодвижущая сила	$I$	$L^2$	Ампер
Напряженность магнитного поля	$L^{-1} \cdot I$	$L$	Ампер на метр
Индуктивность	$L^2 \cdot M \cdot T^{-2} \cdot I^{-2}$	$L^2$	Генри
Магнитная постоянная	$L \cdot M \cdot T^{-2} \cdot I^{-2}$	$L$	Генри на метр
Магнитный момент электрического тока	$L^2 \cdot I$	$L^4$	Ампер – квадратный метр
Намагниченность	$L^{-1} \cdot I$	$L$	Ампер на метр
Магнитное сопротивление	$L^{-2} \cdot M^{-1} \cdot T^2 \cdot I^2$	$L^{-2}$	Ампер на вебер

### 3.5. Энергетическая фотометрия

Световой поток	$\mathfrak{J}$	$L^5$	Люмен
Освещенность	$L^{-2} \cdot \mathfrak{J}$	$L^3$	Люкс
Поток излучения	$L^2 \cdot M \cdot T^{-3}$	$L^7$	Ватт
Энергетическая освещенность и светимость	$M \cdot T^{-3}$	$L^5$	Ватт на квадратный метр
Энергетическая яркость	$M \cdot T^{-3}$	$L^5$	Ватт на стерадиан – квадратный метр
Спектральная плотность энергетической светимости:			
• по длине волны	$L^{-1} \cdot M \cdot T^{-3}$	$L^4$	Ватт на $m^3$
• по частоте	$M \cdot T^{-2}$	$L^4$	Джоуль на $m^2$

Таблица 2

Диапазоны изменения физических величин  
пространств различного числа измерений

Число измерений пространства	Минимальное значение физической величины $S_{\min}^n = \frac{h}{c^{(5-n)/2}}$	Максимальное значение физической величины $S_{\max}^n = \frac{c^{(5+n)/2}}{h}$
$n = -7$	$h/c^6 = 9,09 \cdot 10^{-85} \text{ м}^{-7}$	$c^{-1}/h = 5,03 \cdot 10^{24} \text{ м}^{-7}$
$n = -6$	$h/c^{5,5} = 1,57 \cdot 10^{-80} \text{ м}^{-6}$	$c^{-0,5}/h = 8,71 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-6}$
$n = -5$	$h/c^5 = 2,73 \cdot 10^{-76} \text{ м}^{-5}$	$c^0/h = 1,51 \cdot 10^{33} \text{ м}^{-5}$
$n = -4$	$h/c^{4,5} = 4,72 \cdot 10^{-72} \text{ м}^{-4}$	$c^{0,5}/h = 2,61 \cdot 10^{37} \text{ м}^{-4}$
$n = -3$	$h/c^4 = 8,18 \cdot 10^{-68} \text{ м}^{-3}$	$c^1/h = 4,53 \cdot 10^{41} \text{ м}^{-3}$
$n = -2$	$h/c^{3,5} = 1,42 \cdot 10^{-63} \text{ м}^{-2}$	$c^{1,5}/h = 7,84 \cdot 10^{45} \text{ м}^{-2}$
$n = -1$	$h/c^3 = 2,45 \cdot 10^{-59} \text{ м}^{-1}$	$c^2/h = 1,36 \cdot 10^{50} \text{ м}^{-1}$
$n = 0$	$h/c^{2,5} = 4,25 \cdot 10^{-55} \text{ м}^0$	$c^{2,5}/h = 2,35 \cdot 10^{54} \text{ м}^0$
$n = 1$	$h/c^2 = 7,37 \cdot 10^{-51} \text{ м}^1$	$c^3/h = 4,07 \cdot 10^{58} \text{ м}^1$
$n = 2$	$h/c^{1,5} = 1,28 \cdot 10^{-46} \text{ м}^2$	$c^{3,5}/h = 7,06 \cdot 10^{62} \text{ м}^2$
$n = 3$	$h/c^1 = 2,21 \cdot 10^{-42} \text{ м}^3$	$c^4/h = 1,22 \cdot 10^{67} \text{ м}^3$
$n = 4$	$h/c^{0,5} = 3,83 \cdot 10^{-38} \text{ м}^4$	$c^{4,5}/h = 2,12 \cdot 10^{71} \text{ м}^4$
$n = 5$	$h/c^0 = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ м}^5$	$c^5/h = 3,67 \cdot 10^{75} \text{ м}^5$
$n = 6$	$h/c^{-0,5} = 1,15 \cdot 10^{-29} \text{ м}^6$	$c^{5,5}/h = 6,37 \cdot 10^{79} \text{ м}^6$
$n = 7$	$h/c^{-1} = 1,99 \cdot 10^{-25} \text{ м}^7$	$c^6/h = 1,10 \cdot 10^{84} \text{ м}^7$

# Содержание

От издательства .....	3
Введение .....	4
§ 1. Абсолютная система измерения физических величин .....	9
§ 2. Бесконечности в теории многомерных пространств.....	14
§ 3. Геометрия и физика в теории многомерных пространств .....	18
§ 4. Квантовая теория относительности.....	31
§ 5. Многомерные пространства микромира .....	38
§ 6. Многомерные пространства Вселенной.....	43
§ 7. Дуальности в теории многомерных пространств .....	60
Заключение .....	62

## Приложение

<b>Таблица 1.</b> Переход от размерностей международной системы (СИ) к размерностям абсолютной системы (АС) измерения физических величин .....	64
<b>Таблица 2.</b> Диапазоны изменения физических величин пространств различного числа измерений .....	69

## Представляем Вам наши лучшие книги:



URSS

### Серия «Relata Refero»

*Бабанин А. Ф.* Введение в общую теорию мироздания. Кн. 1, 2.

*Зверев Г. Я.* Физика без механики Ньютона, без теории Эйнштейна и без принципа наименьшего действия.

*Кириллов А. И., Пятницкая Н. Н.* Квант-силовая физика. Гипотеза.

*Еремин М. А.* Революционный метод в исследовании функций действ. переменной.

*Еремин М. А.* Определитель Еремина в линейной и нелинейной алгебре.

*Низовцев В. В.* Время и место физики XX века.

*Стельмахович Е. М.* Пространственная (топологическая) структура материи.

*Плохотников К. Э. и др.* Основы психорезонансной электронной технологии.

*Ацюковский В. А.* Физические основы электромагнетизма и электромагнитных явлений.

*Кецарис А. А.* Алгебраические основы физики.

*Брусин Л. Д., Брусин С. Д.* Иллюзия Эйнштейна и реальность Ньютона.

*Долгушин М. Д.* Эвристические методы квантовой химии или о смысле научных занятий.

*Терлецкий Н. А.* О пользе и вреде излучения для жизни.

*Харченко К. П., Сухарев В. Н.* «Электромагнитная волна», лучистая энергия — поток реальных фотонов.

*Бернштейн В. М.* Перспективы «возрождения» и развития электродинамики и теории гравитации Вебера.

*Николаев О. С.* Водород и атом водорода. Справочник физических параметров.

*Николаев О. С.* Критическое состояние металлов.

*Николаев О. С.* Механические свойства жидких металлов.

*Шевелев А. К.* Структура ядра.

*Михеев С. В.* Темная энергия и темная материя — проявление нулевых колебаний электромагнитного поля.

*Галавкин В. В.* Дорогой Декарта, или физика глазами системотехника.

*Галавкин В. В.* Аристотель против Ньютона, или экономика глазами системотехника.

*Федосин С. Г.* Современные проблемы физики. В поисках новых принципов.

*Федосин С. Г.* Основы синкретики. Философия носителей.

*Иванов М. Г.* Антигравитационные двигатели «летающих тарелок». Теория гравитации.

*Смоляков Э. Р.* Теоретическое обоснование межзвездных полетов.

*Ильин В. Н.* Термодинамика и социология.

*Хохлов Ю. Н.* О нас и нашем мире.

*Письмак В. П.* Начала отрицания экономики.

Тел./факс:

(495) 135-42-46,  
(495) 135-42-16,

E-mail:

URSS@URSS.ru

<http://URSS.ru>

### Наши книги можно приобрести в магазинах:

«Библио-Глобус» (м. Лубянка, ул. Мясницкая, 6. Тел. (495) 625-2457)

«Московский дом книги» (м. Арбатская, ул. Новый Арбат, 8. Тел. (495) 283-8242)

«Молодая гвардия» (м. Полянка, ул. Б. Полянка, 28. Тел. (495) 238-5081, 788-3370)

«Дом научно-технической книги» (Ленинский пр-т, 40. Тел. (495) 137-6019)

«Дом книги на Ладомской» (м. Бауманская, ул. Ладомская, 8, стр. 1. Тел. 267-0802)

«Гнозис» (м. Университет, 1 гум. корпус МГУ, комн. 141. Тел. (495) 939-4719)

«У Нептунра» (РГТУ) (м. Новослободская, ул. Чапаева, 15. Тел. (499) 973-4381)

«СПб. дом книги» (Невский пр., 28. Тел. (812) 311-3954)



## Уважаемые читатели! Уважаемые авторы!

Наше издательство специализируется на выпуске научной и учебной литературы, в том числе монографий, журналов, трудов ученых Российской академии наук, научно-исследовательских институтов и учебных заведений. Мы предлагаем авторам свои услуги на выгодных экономических условиях. При этом мы берем на себя всю работу по подготовке издания — от набора, редактирования и верстки до тиражирования и распространения.



URSS

Среди вышедших и готовящихся к изданию книг мы предлагаем Вам следующие:

### Серия «Relata Refero»

- Колесников А. А.* Гравитация и самоорганизация.  
*Бухалов И. П.* Инерция и гравитация. В поисках решения проблемы.  
*Петров Ю. И.* Некоторые фундаментальные представления физики: критика и анализ.  
*Шадрин А. А.* Структура мироздания Вселенной.  
*Артеха С. Н.* Критика основ теории относительности.  
*Попов Н. А.* Сущность времени и относительности.  
*Моисеев Б. М.* Теория относительности и физическая природа света.  
*Сметана А. И., Сметана С. А.* Новый взгляд на природу сил взаимодействия.  
*Бураго С. Г.* Роль эфиродинамики в познании мира.  
*Бураго С. Г.* Круговорот эфира во Вселенной.  
*Томсон Дж., Планк М. и др.* Эфир и материя.  
*Исаев С. М.* Начала теории физики эфира и ее следствия.  
*Бирюков С. М.* Эфир как структура мироздания.  
*Левин М. А.* Специальная теория относительности. Эфирный подход.  
*Заказчиков А. И.* Загадка эфирного ветра: фундаментальные вопросы физики.  
*Пименов Р. И.* Основы теории темпорального универсума.  
*Калинин Л. А.* Кварцевальные ошибки Эйнштейна.  
*Барыкин В. Н.* Электродинамика Максвелла без относительности Эйнштейна.  
*Барыкин В. Н.* Лекция по электродинамике и ТО без ограничения скорости.  
*Аристархов М. Ф.* Закон тяготения — причина определенного кризиса в теоретической физике.  
*Михайлов В. Н.* Закон всемирного тяготения.  
*Федулаев Л. Е.* Физическая форма гравитации: Диалектика природы.  
*Янчилин В. Л.* Квантовая теория гравитации.  
*Янчилин В. Л.* Неопределенность, гравитация, космос.  
*Блинов В. Ф.* Растущая Земля: из планет в звезды.  
*Штепа В. И.* Единая теория Поля и Вещества с точки зрения Логик.  
*Миркин В. И.* Краткий курс идеалистической физики.  
*Пилат Б. В.* Излучение и поле.  
*Аверкин А. Н.* Physica & Metaphysica.  
*Шульман М. Х.* Теория шаровой расширяющейся Вселенной.  
*Шульман М. Х.* Вариации на темы квантовой теории.

По всем вопросам Вы можете обратиться к нам:  
 тел./факс (495) 135-42-16, 135-42-46  
 или электронной почтой [URSS@URSS.ru](mailto:URSS@URSS.ru)  
 Полный каталог изданий представлен  
 в Интернет-магазине: <http://URSS.ru>

Научная и учебная  
литература

