

**Время в макро- и микромире:  
интерпретация результатов экспериментов  
Н.А. Козырева и Б.М. Левина**

*Л.Б. Борисова, кандидат физико-математических наук*

*Построена математическая модель Вселенной, позволяющая интерпретировать результаты наблюдений Козыревым прошлого, настоящего и будущего астрономических объектов. В её основе лежит обобщённое пространство, частным случаем которого является пространство-время Общей Теории Относительности. Возможность регистрации сигнала от истинного образа рассматривается как дальное действие, реализуемое в пространстве, лежащем вне обычного пространства-времени. Сигналы от прошлого и будущего образов являются отражениями сигнала от истинного, распространяющимися в светоносной среде. Данная модель была применена для объяснения аномалий аннигиляции ортопозитрония. Ускорение процесса аннигиляции, необъяснимое в рамках стандартной квантовой электродинамики, вызвано взаимодействием частиц обычной и зеркальной Вселенной.*

The mathematical model of the Universe allowing to explain the results of observations of the past, the present and the future of astronomic objects made by Kozyrev has been constructed. In the base of this model there is the generalized space a partial case of which is the space-time of General Relativity. The possibility of registration of signal from true image is considered as a long-range action taking place in the space situated out the usual space-time. The past and the future images are reflections from true one which are spreading in the ether. This model was used for explanation of the orthopositronium annihilation anomalies. The annihilation acceleration inexplicable in the standard quantum electrodynamics is caused by the interaction between the usual Universe and the mirror one.

**Цель доклада** — математическая интерпретация результатов экспериментов, объяснение которых не укладывается в рамки современных представлений о пространстве и времени. Конкретно речь пойдёт: **1) об астрономических наблюдениях Н.А. Козыревым прошлого, настоящего и будущего состояний астрономических объектов; 2) об экспериментах в микромире А.Рича, Д.Гидлея, Б.М. Левина, обнаруживших условия, при которых наблюдаются аномалии аннигиляции ортопозитрония.** Связующим звеном между интерпретациями результатов экспериментов в макро- и микромире послужит математическая теория, созданная для объяснения результатов Козырева. Суть её состоит в построении обобщённого пространства, частным случаем которого является пространство-время Общей Теории Относительности (ОТО). Эта теория оказалась также полезной для понимания результатов экспериментов, объяснение которых лежит вне рамок стандартной квантовой электродинамики (КЭД). Вначале речь пойдёт об экспериментах Козырева, где лабораторией является сама Вселенная.

Осень 1977 года — начало новой эры в исследовании человеком Вселенной. Октябрьскими ночами Козырев направлял в небо 50-дюймовый зеркальный телескоп Крымской астрофизической обсерватории, переоборудованный таким образом, чтобы с его помощью можно было уловить излу-

чение, названное им **Время**, испускаемое различными астрономическими объектами. В качестве принимающего устройства (датчика) в окуляр было вмонтировано устройство, одной из деталей которого был резистор (сопротивление). Датчик, заменивший человеческий глаз, реагировал не только на место на небе, совпадавшее с *видимым* изображением звезды, но и на то, где она должна была находиться в настоящий момент времени. Ведь звёзды расположены от нас далеко, поэтому лучу света, летящему со скоростью  $c=300000$  км/с, требуется значительное время, чтобы достичь Земли (от ближайшей к нам звезды Проксима в созвездии Центавра свет летит 4 года). А сами звёзды движутся в пространстве Галактики друг относительно друга со скоростями десятки километров в секунду. Поэтому за промежуток времени, необходимый для того, чтобы свет от наблюдаемой звезды достиг Земли, сама звезда сместится относительно своего видимого положения. *Истинное* положение звезды, соответствующее её местонахождению в момент наблюдения, легко вычислить, зная расстояние до неё и собственную скорость движения. Оказалось, что резистор реагирует как на видимое, так и на истинное положение звезды. При этом его сопротивление уменьшается, то есть излучение носит *негэнтропийный* характер (уменьшается мера беспорядка). Обнаруженное Козыревым излучение не подвержено рефракции. *Рефракция* — отклонение светового луча. Она возникает, когда звёздный свет из чрезвычайно разреженного космического пространства попадает в плотные слои земной атмосферы. Поэтому звёзды на небе смещены, и их смещение зависит от высоты над горизонтом и от метеоусловий (давления и температуры) в момент наблюдения. Наблюдения на телескопах, размещённых в космосе, конечно, избавляет от рефракции полностью, но наблюдения Козырева открывают путь к земной безрефракционной астрономии. Оказалось, что прошлый и истинный образы звёзд располагаются на небе таким образом, будто рефракция отсутствует! Таким образом, **это излучение не подвержено рефракции, то есть не является электромагнитным.**

Возможность наблюдения истинных положений звёзд уже сама по себе приводит к картине Вселенной, где **всё со всем взаимосвязано и взаимодействия между объектами передаются мгновенно.** Но Козырев направил телескоп также в то место на небе, где звезда будет в момент времени, когда луч света от прошлого, видимого, образа придёт к наблюдателю, отразится и вновь достигнет её траектории. Расчёты показывают, что *будущий* образ звезды расположен симметрично прошлому образу относительно настоящего. То же самое показали наблюдения. Иными словами, Козырев наблюдал тройственные изображения звёзд, созданные излучением одной и той же природы — негэнтропийным, безрефракционным. Эффект сохранялся и в случае, если объектив телескопа был закрыт дюралевой крышкой толщиной 2 мм. Козырев провёл аналогичные наблюдения для двух галактических шаровых скоплений в Водолее и Геркулесе и для другой галактики — туманности Андромеды. Тройственность изображений сохранилась. Кроме того, для протяжённых объектов (шаровые скопления и галактика) это излучение уменьшается от краёв объекта к его центру, что также подтверждает его неэлектромагнитную природу: **световое излучение протяжённых объектов увеличивается от краёв к центру** [1,2].

Чтобы осмыслить результаты опытов, для начала следует дать их формальное описание в рамках сложившихся представлений современной науки, а затем посмотреть: 1) на каком этапе они выходят за эти рамки; 2) куда ведёт этот выход. Такая работа была проделана в [3,4,5], где результаты наблюдений Козырева интерпретировались в рамках представлений наиболее общепринятой в настоящее время теории пространства-времени — Общей Теории Относительности (ОТО). Её математической базой

является четырёхмерное искривлённое (псевдориманово<sup>1</sup>) пространство, или *пространство-время*. Искривлённость пространственно-временного континуума обусловлена наличием **гравитации**. Элементарное четырёхмерное расстояние между двумя точками является фиксированным подобно тому, как в трёхмерном евклидовом пространстве длина трёхмерного отрезка сохраняется в любой системе отсчёта<sup>2</sup>. Четырёхмерные, или *мировые точки* называются *событиями*. Структура пространства-времени такова, что в каждой его точке существует конус, внутри которого находятся частицы, движущиеся с досветовыми скоростями, при этом образующие конуса — траектории светоподобных частиц<sup>3</sup>. Нижняя половина конуса относится к прошлому, верхняя — к будущему. Прошлое в этой теории автоматически переходит в будущее через мировую точку (событие) «нуль», соответствующую моменту настоящего. Движущиеся внутри конуса частицы вещества обладают ненулевой *массой покоя*  $m_0$ , то есть их масса отлична от нуля и в случае, когда они покоятся относительно пространства выбранной системы отсчёта. Они могут двигаться только со скоростями  $V$ , не превышающими  $c$ , вдоль траекторий вещественной длины и обладают *релятивистской массой*  $m = m_0 / (1 - V^2/c^2)^{1/2}$ . При  $V = c$  релятивистская масса становится бесконечно большой, то есть в теории относительности существует *световой барьер*. С геометрической точки зрения — это образующие конуса, особого вида линии, имеющие **нулевую** четырёхмерную длину и называемые **изотропными**. Они являются траекториями распространения светоподобных частиц, в частности, квантов электромагнитного поля — *фотонов*. Фотоны обладают релятивистской массой  $m$ , а их масса покоя равна нулю, поэтому их называют *безмассовыми*. **В рамках представлений Теории Относительности в четырёхмерном пространстве-времени свет стоит, а в трёхмерном пространстве — движется со скоростью  $c$ .** За пределами конуса, то есть за световым барьером находятся гипотетические *тахियोны* (от слова *taxi* — быстрый). Они обладают мнимой релятивистской массой и движутся вдоль траекторий мнимой длины. Иными словами, за световым барьером привычные пространство и время как бы меняются местами: **пространству нашего мира соответствует время мира тахионов, а времени нашего мира — пространство тахионов**. С учётом того, что пространство в нашем представлении трёхмерно, а время одномерно, соответствие не является полным. Тем не менее, для **тахеонов движение с точки зрения реального наблюдателя означает перемещение во времени**.

Базовой моделью при интерпретации результатов наблюдений Козырева послужило искривлённое пространство-время ОТО. В качестве математического аппарата (инструмента) использовалась теория физических наблюдаемых (хронометрических инвариантов) А.Л. Зельманова [6]. Во-первых, она является более тонким инструментом, чем используемый в ОТО обычный

<sup>1</sup>Приставка “псевдо” означает, что пространственные базисные векторы являются вещественными, а временной — мнимым.

<sup>2</sup>Квадрат элементарного интервала между событиями имеет вид  $ds^2 = g_{\alpha\beta} dx^\alpha dx^\beta$ , где тензорные величины  $g_{\alpha\beta}$  интерпретируются как компоненты гравитационного потенциала, индексы  $\alpha, \beta$  пробегает значения 0, 1, 2, 3. В терминах физических наблюдаемых величин (хронометрических инвариантов А.Л. Зельманова) интервал принимает вид  $ds^2 = c^2 dt^2 - d\sigma^2 = (1 - V^2/c^2) dt^2$ , где  $c = 300000$  км/с — скорость света,  $dt$  — интервал наблюдаемого времени,  $d\sigma^2 = h_{ik} dx^i dx^k$  ( $i, k = 1, 2, 3$ ) — квадрат наблюдаемого пространственного интервала,  $V^2 = h_{ik} V^i V^k$  — квадрат наблюдаемой трёхмерной скорости  $V = dx^i/dt$ .

<sup>3</sup>*Конус* определяется условием  $g_{\alpha\beta} x^\alpha x^\beta = 0$ . Его образующими являются траектории светоподобных частиц, вдоль которых  $ds^2 = 0$ , так как в этом случае  $V = c$ . Для частиц, движущихся внутри конуса,  $ds^2 > 0$ , то есть интервал  $ds$  является вещественным, для частиц вне конуса  $ds^2 < 0$ , то есть  $ds$  является мнимым.

тензорный аппарат<sup>4</sup>, во-вторых, эта теория применима не только для римановой, но и для любой метрической геометрии<sup>5</sup>. Оказалось, что будущий образ легко укладывается в рамки ОТО: **с формальной точки зрения образ объекта в будущем находится в пространстве-времени, являющимся зеркальным отображением обычного пространства-времени. Время в нём течёт в противоположном направлении по отношению к нашему, то есть из будущего в прошлое<sup>6</sup>. Населяют зазеркалье частицы с отрицательными релятивистскими массами (энергиями), движущиеся с досветовыми скоростями.** Не следует путать частицы с отрицательными массами с *античастицами*. Античастицы принадлежат нашему миру и при взаимодействии с частицей, отличающейся от неё лишь знаком заряда<sup>7</sup>, они превращаются в кванты соответствующего поля. Так, электрон и его античастица (позитрон) при взаимодействии превращаются в кванты электромагнитного поля — *фотоны*. А взаимодействие частицы с её зеркальным двойником приводит к образованию частиц особого типа — виртуальных «чёрных дыр» [3,4], получающихся в результате коллапса (*обрушение* в переводе с английского) особого вида материи, состоящей из нуль-частиц. *Нуль-частица* — носитель особого типа взаимодействия, обнаруженного экспериментально Козыревым [1,2].

Возможность одновременного наблюдения прошлого и настоящего (истинного) образов космических объектов свидетельствует о том, что во Вселенной сосуществуют два способа распространения сигналов (информации): 1) *близкодействие* (взаимодействие с конечной, в данном случае, со световой скоростью); 2) *дальнодействие* (мгновенная передача информации). Оставаясь в рамках чистой ОТО, дальнодействие объяснить невозможно. Сосуществование во Вселенной близко- и дальнодействия, экспериментально доказанное наблюдениями Козырева, можно объяснить только

<sup>4</sup>В искривлённом пространстве-времени ОТО возникает проблема: какие компоненты тензоров (с верхними, нижними или смешанными индексами) считать физическими наблюдаемыми. Дело в том, что тензорные индексы поднимаются и опускаются с помощью тензора  $g_{\alpha\beta}$ , компоненты которого в ОТО, вообще говоря, являются функциями всех четырёх координат. Зельманов решил проблему наблюдаемых путём проецирования обычных тензоров на пространство и на время. Тем самым он вернул привычные понятия *время* и *3-пространство*, но уже не в ньютоновском понимании, где евклидово 3-пространство и абсолютное время существовали независимо друг от друга. Интервал наблюдаемого времени  $d\tau = (1-w/c^2)dt - (v_i dx^i)/c^2$ , где  $w$  — гравитационный потенциал,  $v_i$  — скорость вращения 3-пространства относительно времени. Метрический тензор наблюдаемого пространства имеет вид  $h_{ik} = -g_{ik} + v^j v^k / c^2$ , т.е. зависит не только от структуры 3-метрики  $g_{ik}$ , но и от скорости вращения 3-пространства. Отсюда видно, что темп наблюдаемого времени зависит от величины гравитационного потенциала в месте наблюдения и от скорости вращения 3-пространства, а геометрия 3-пространства — от скорости его вращения.

<sup>5</sup>*Метрической* называется геометрия, в которой задан способ измерения расстояния между двумя точками. К метрическим геометриям относится риманова, причём в ней элементарное расстояние (интервал) между двумя точками имеет одно и то же значение в любой системе отсчёта (не зависит от способа измерения).

<sup>6</sup>В соответствии с теорией физических наблюдаемых, в пространстве-времени ОТО существуют два понятия времени: идеальное (не зависящее от системы отсчёта) время  $t = x^0/c$  и наблюдаемое (собственное) время наблюдателя  $\tau = x^0/(g_{00})^{1/2}$ , темп которого в каждой точке зависит от величины гравитационного потенциала и скорости вращения 3-пространства. Если величина  $dt/d\tau > 0$ , то время течёт в направлении из прошлого в будущее, что соответствует течению времени в обычном пространстве. Если  $dt/d\tau < 0$ , то время течёт в противоположном направлении — из будущего в прошлое, что соответствует ходу времени в пространстве, зеркальном по отношению к обычному (зазеркалье).

<sup>7</sup>*Заряд* — одна из характеристик элементарных частиц. Заряды бывают электрические, цветовые и др.

при условии расширения математической базы ОТО. Использование аппарата теории физических наблюдаемых позволило объяснить возможность наблюдения истинных положений звёзд, то есть существование во Вселенной дальнодействия. Для этого в качестве математической базы построено *обобщённое пространство-время*, частным случаем которого является искривлённое пространство-время ОТО. Обобщение состоит в том, что к пространству-времени ОТО присоединяется пространство особого типа, названное «*нуль-пространство*». Оно получается при попытке дать интерпретацию дальнодействия в рамках ОТО<sup>8</sup>. Условия реализации дальнодействия — те же, что и у Козырева, только рассмотрение велось не в рамках Специальной Теории Относительности (СТО), как в [2], а в рамках ОТО. Было предположено, что мгновенная передача сигнала от объекта к наблюдателю происходит при выполнении условий: 1) интервал наблюдаемого времени между испусканием и приёмом сигнала равен нулю; 2) четырёхмерное расстояние между источником и наблюдателем равно нулю (как и в случае наблюдения электромагнитных образов небесных тел). Оказалось, что это возможно лишь при условии нарушения сигнатурных условий, накладываемых на метрику пространства-времени<sup>9</sup>. Сигнатурные условия сформулированы таким образом, чтобы при их выполнении пространство-время допускало существование реального (досветового) наблюдателя, связанного с системой отсчёта, содержащей в себе реальные средства измерения — часы и линейки. Существование дальнодействия приводит к необходимости построения пространства, вытекающего именно из нарушения сигнатурных условий<sup>10</sup>. Тогда обобщённое пространство-время есть совокупность пространства-времени ОТО, в котором возможно лишь близкое действие (сигнатурные условия выполняются), и области, где реализуется дальнодействие (сигнатурные условия нарушены)<sup>11</sup>. Иными словами, **дальнодействие осуществляется вне обычного пространства-времени ОТО**. Про-

<sup>8</sup> *Нуль-пространство* определяется из условий: 1) элементарный пространственно-временной интервал между событиями звезда-наблюдатель  $ds=0$ ; 2) интервал наблюдаемого времени между ними  $d\tau=0$ . Отсюда с необходимостью следует, что и наблюдаемый пространственный интервал  $d\sigma=0$ . Пространственная метрика  $h_{ik}$  является положительно определённой (как и евклидова), поэтому расстояние между трёхмерными точками  $d\sigma$  может обратиться в 0, если: 1) эти точки совмещены в пространстве; 2) метрика  $h_{ik}$  является вырожденной. Вырождение метрики означает совпадение некоторых из её базисных векторов, что автоматически ведёт к уменьшению размерности пространства. Так как звезда и наблюдатель разнесены в 3-пространстве, остаётся принять, что метрика  $h_{ik}$  является вырожденной. В этом случае с необходимостью определитель (детерминант) трёхмерного метрического тензора  $h=0$ .

<sup>9</sup> *Сигнатурные условия* — ряд ограничений, налагаемых на метрику пространства-времени с тем, чтобы определить области существования реальных систем (тел) отсчёта. Сигнатурные условия представляют собой 4 неравенства, которым должны подчиняться компоненты метрического тензора  $g_{\alpha\beta}$  и его детерминант  $g$ . Непременным условием невыхода за рамки ОТО является выполнение *сильного сигнатурного условия*  $g<0$ .

<sup>10</sup> В терминах физических наблюдаемых  $g=-hg_{00}$ . Дальнодействие реализуется при условии вырождения метрики  $h_{ik}$ , следовательно должно выполняться условие  $h=0$ . Но отсюда с необходимостью следует  $g=0$ , то есть вырождение пространственно-временной метрики  $g_{\alpha\beta}$ , а это означает выход за рамки пространства-времени ОТО.

<sup>11</sup> Для четырёхмерной метрики обобщённого пространства выполняется условие: детерминант метрического тензора  $g \neq 0$ , которое представляет собой расширение сильного сигнатурного условия  $g<0$ . Таким образом обобщённое пространство-время есть совокупность пространства-времени ОТО ( $g<0$ ) и вырожденного пространства ( $g=0$ ), названного *нуль-пространством*.

странство, в котором распространяется дальное действие, было названо *нуль-пространством*. В нём передача информации от источника к наблюдателю осуществляется мгновенно. Кроме того, с точки зрения реального наблюдателя пространственные расстояния между всеми его объектами равны нулю, то есть **всё со всем мгновенно взаимосвязано во времени и совпадает в наблюдаемом пространстве**. Из последнего однако не следует, что всё нуль-пространство стянуто в точку. Просто оно пронизывает реальный мир, существуя при этом в каждой его точке, подобно тому, как светоподобная материя пронизывает пространство, где движутся с досветовыми скоростями физические тела.

С математической точки зрения нуль-пространство может существовать лишь при условии, что оно вращается, причём скорость его вращения зависит от величины гравитационного потенциала<sup>12</sup>. В отсутствие гравитационного поля его скорость вращения равна  $c$ , при наличии гравитации она тем меньше, чем сильнее поле. В предельном случае, когда гравитационное поле по интенсивности совпадает с полем чёрной дыры<sup>13</sup>, скорость вращения становится равной нулю, а само пространство стягивается в «точку» — **виртуальную чёрную дыру**. Понятие *нуль-пространства*, состоящего из *нуль-частиц*, есть результат формального математического объяснения возможности наблюдать истинные положения космических объектов. Нуль-пространство заполняют нуль-частицы, обладающие **нулевой релятивистской массой**, то есть более тонкие, чем свет, и движущиеся вдоль трёхмерных траекторий нулевой длины. Их можно сравнить со светом, стоящим в трёхмерном пространстве (**остановленный свет**). Обычный свет стоит в четырёхмерном пространстве-времени, а в трёхмерном он движется со скоростью  $c$ . Однако «тонкий свет» неподвижен лишь с точки зрения земного (внешнего) наблюдателя, а с точки зрения обитателя нуль-пространства он движется во внутреннем пространстве со скоростью, зависящей от величины гравитационного поля: чем сильнее тяготение, тем медленнее движутся нуль-частицы. Геометрия внутреннего пространства не является римановой: трёхмерное расстояние между «нуль-точками» зависит от величины гравитационного потенциала. В отсутствие гравитации «тонкий свет» движется во внутреннем пространстве со скоростью  $c$ . В предельном случае, когда гравитационное поле по интенсивности равно полю

<sup>12</sup>Метрика *нуль-пространства* определяется двумя условиями: 1)  $d\mu^2 = g_{ik} dx^i dx^k = (c-w/c)^2 dt^2$ , 2)  $w + v_i u^i = c^2$ , где  $d\mu$  — метрика внутреннего пространства (в котором находится «нуль-наблюдатель»),  $u^i = dx^i/dt$  — скорость движения в 3-пространстве. Геометрия нуль-пространства является метрической, но неримановой, так как длина трёхмерного интервала  $d\mu$  зависит от выбора системы отсчёта. Нуль-пространство соответствует *виртуальному* пространству квантовой механики, в котором, согласно определению, не выполняется соотношение между энергией и импульсом частицы. Классическое соотношение между энергией и импульсом частицы имеет вид:  $E^2 - c^2/p^2 = E_0^2$ , где  $E = mc^2$  — релятивистская энергия,  $E_0 = m_0 c^2$  — энергия покоя,  $p^2$  — квадрат 3-импульса. Это просто другая форма записи соотношения  $P_\alpha P^\alpha = m_0^2 = \text{const}$ , где  $P^\alpha = m_0(dx^\alpha/ds)$  — 4-импульс частицы. Квадрат 4-импульса является постоянным в силу того, что в римановой геометрии длина четырёхмерного вектора 4-скорости частицы  $U^\alpha = dx^\alpha/ds$ , касательного к её мировой линии, сохраняется ( $U_\alpha U^\alpha = 1$ ) а четырёхмерный вектор энергии-импульса есть произведение  $U^\alpha$  на постоянный коэффициент  $m_0$ . При этом временная и пространственные компоненты вектора энергии-импульса  $s$  это релятивистская масса  $m$  и 3-импульс частицы  $p^j = m dx^j/dt$ , соответственно. В неримановой геометрии с метрикой  $d\mu^2$  квадрат 3-скорости  $u^i = dx^i/dt$  не является инвариантом, следовательно,  $E^2 - c^2/p^2 \neq E_0^2$ .

<sup>13</sup>*Чёрная дыра* — состояние области пространства-времени, находящейся в состоянии коллапса (от англ. *collapse* — сжатие). Математическое условие коллапса имеет вид:  $g_{00} = (1-w/c^2)^2 = 0$ , откуда следует  $w = c^2$ .

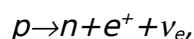
чёрной дыры, «тонкий свет» останавливается и во внутреннем пространстве, которое превращается в «виртуальную чёрную дыру».

Конус прошлого и будущего в обобщённом пространстве выглядит так: его верхняя и нижняя половины разделены конусообразной поверхностью вращения — воронкой, проходящей через нулевую точку, совпадающую с моментом настоящего. Только теперь, в отличие от пространства-времени ОТО и СТО, прошлое и будущее разделяет момент настоящего, представляющий собой не математическую (не имеющую измерений) точку, а «виртуальную чёрную дыру» — пространство особого типа, заполненное сколлапсировавшими нуль-частицами. Возможно, нуль-пространство и есть тот самый физический вакуум, в котором рождаются частицы. «Тонкий свет» можно рассматривать как *голограмму*, образованную *стоячими волнами*. Они образовались в результате суперпозиции волн, движущихся во времени из прошлого в будущее (обычное пространство) и из будущего в прошлое (зазеркалье). Таким образом, настоящее есть результат взаимодействия обычного пространства с положительными релятивистскими массами и зазеркалья с частицами, имеющими отрицательные релятивистские массы, а само настоящее в каждый момент времени рождается (материализуется) из вакуумной чёрной дыры, которую, естественно, не следует путать с астрономической чёрной дырой — звездой в состоянии коллапса.

Таковы результаты формальной математической интерпретации результатов астрономических наблюдений Козырева. Теперь постараемся применить их в масштабе Вселенной. Можно представить, что материальное тело Вселенной погружено в более тонкую среду, в которой распространяется свет. Раньше её называли *эфиром*. Благодаря эфиру, **информация между объектами Вселенной распространяется со скоростью  $c$** . А сама эфирно-материальная Вселенная погружена в ещё более тонкую среду — физический вакуум, благодаря которому взаимосвязь между всеми объектами Вселенной устанавливается **мгновенно**. Математической базой физического вакуума является нуль-пространство, сходное по структуре с голограммой, составленной из стоячих волн «тонкого» (остановленного) света. Её можно рассматривать как базовую структуру физического тела Вселенной, материализация которого происходит непрерывно. При этом момент материализации и есть момент настоящего, а прошлое и будущее виртуальны. Можно провести аналогию с голографическими изображениями, образующимися при попадании света на отдельные участки голограммы: «тонкий свет» бежит по структуре голограммы, «ежесекундно» материализуя «тонкосветовые» (истинные) образы физических тел Вселенной. Козырев фиксировал их как **истинные** изображения. «Тонкий свет» можно сравнить с газом, обычный — с жидкостью: подобно тому, как при некоторых условиях газ становится более плотной субстанцией — жидкостью, так и «тонкий свет» становится обычным. Он распространяется со скоростью  $c$  в более плотной среде — эфире. Поэтому информация о световой материализации доходит до нас с опозданием, а сама информация проявляется как видимые образы звёзд в электромагнитном диапазоне. А «тонкосветовые» образы прошлого и будущего — просто отражения от эфира (блики) истинного («тонкосветового») образа, созданные «тонкими лучами» и направленные в прошлое и в будущее. Они реальны настолько, насколько реально изображение Солнца в фокусе зеркала, способное воспламенить бумагу. В данном же случае роль зеркала играет человеческое сознание. «Тонкий свет» звёзд отражается в двух временных направлениях, соответствующих 1) обычному ходу времени из прошлого в будущее (наша Вселенная); 2) обратному ходу времени — из будущего в прошлое (зеркальная Вселенная). Если считать «тонкосветовую» волну, движущуюся из прошлого в будущее, *прямой*, а движущуюся из будущего в прошлое, соответственно,

*обратной*, то всё многообразие нашего мира есть результат **суперпозиции** (наложения) бегущих волн тонкосветовых волн<sup>14</sup>. Это и есть **стоячие волны**, образующие тонкосветовую голограмму — настоящую (истинную) Вселенную. Миры, составленные бегущими во времени волнами, виртуальны, так как, пока к нам шла информация со скоростью  $c$ , мы уже перешли во Вселенную, находящуюся в другом состоянии, соответствующем другому участку голограммы. Однако, наряду с реальным (истинным) образом, человек фиксирует и виртуальные<sup>15</sup>, так как его сознание содержит в себе и эфир, и «тонкосветовую среду», и иные, ещё более «тонкие» миры, которые будут открыты позднее. Ведь человеческое тело — это пространственное сечение многомерной структуры, охватывающей собой всю исследованную до настоящего момента Вселенную.

Обобщённое пространство-время было использовано также для интерпретации результатов экспериментов с объектами микромира, обнаруживших эффект аномальной аннигиляции **ортопозитрония**. *Позитроний* — атомоподобная орбитальная система из электрона и его античастицы (позитрона), связанных электростатическими силами и вращающихся вокруг общего центра наподобие гантели. В зависимости от взаимной ориентации спинов электрона и позитрона, существует два типа позитрония: *парапозитроний* (символ  $^5Ps$ ), у которого спины противоположны (суммарный спин системы равен 0), и *ортопозитроний* (символ  $^7Ps$ ), у которого они направлены в одну сторону (суммарный спин равен 1)<sup>16</sup>. Жизнь системы частица-античастица является недолгой: электрон и позитрон аннигилируют, превращаясь в  $\gamma$ -кванты — электромагнитное излучение в наиболее высокочастотной области спектра. Согласно расчётам квантовой электродинамики (КЭД), в вакууме  $^5Ps$  живёт  $1,25 \times 10^{-10}$  секунды, а  $^7Ps$  —  $1,4 \times 10^{-7}$  секунды, то есть почти в 1000 раз дольше. В соответствии с законами сохранения,  $^5Ps$  распадается на чётное число  $\gamma$ -квантов (2,4,6,...), а  $^7Ps$  — на нечётное (3,5,7, ...). Старшие моды аннигиляции маловероятны, их вклад исчезающе мал. Поэтому фактически  $^5Ps$  аннигилирует на два, а  $^7Ps$  — на три  $\gamma$ -кванта. В лабораторных условиях позитроний можно получить, поместив источник свободных позитронов в вещество, например, в одноатомный газ. Источником позитронов служит  $\beta^+$ -распад — самопроизвольный распад протона в нейтронодефицитных ядрах атомов



где  $p$  — протон,  $n$  — нейтрон,  $e^+$  — позитрон,  $\nu_e$  — электронное нейтрино. Часть свободных позитронов, попав из источника  $\beta^+$ -распада в газ, сравнительно быстро аннигилирует в результате соударений со свободными элек-

<sup>14</sup>Уравнение *стоячей волны* вида  $\Phi(x,t) = A \cos(\omega t) \cos(kx)$ , где  $k = \omega/c$  — волновое число,  $A$  — амплитуда волны, легко получить как результат сложения двух монохроматических волн  $x^+ = A \cos(\omega t + kx)$  и  $x^- = A \cos(-\omega t + kx)$ , распространяющихся в одном и том же пространственном направлении ( $x$ ) и в противоположных временных направлениях (время зазеркалья можно считать отрицательным, если взять за положительное время обычного мира, распространяющееся в «направлении» из прошлого в будущее).

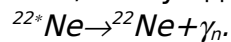
<sup>15</sup>С математической точки зрения реальный образ отличается от виртуального тем, что истинный (реальный) мир есть результат выхода из состояния коллапса виртуальных частиц. Таким образом, материализация осуществляется за счёт энергии «расколлапсирования» виртуальных частиц.

<sup>16</sup>*Спин* частицы — проявление её внутреннего вращения (отдалённая аналогия механического вращения, например, гироскопа). Абсолютное значение спина электрона и позитрона равно  $1/2$ , а знак его зависит от направления внутреннего вращения частицы. Поэтому, если спины частиц направлены в одну сторону, то их абсолютные величины складываются, а при противоположной направленности — вычитаются.



тронами и со стенками сосуда. Другая часть позитронов захватывает электроны из оболочек атомов газа, образуя  ${}^5Ps$  и  ${}^7Ps$  в соотношении их статистических весов 3:1. Временной спектр позитронов (распределение числа позитронов по времени жизни) — основная характеристика их аннигиляции в веществе. В этом спектре, в частности, можно выделить участки аннигиляции со свободными электронами, аннигиляции  ${}^5Ps$  и  ${}^7Ps$ .

В инертных газах временной спектр аннигиляции свободных позитронов имеет вид экспоненты, в центре которой имеется неэкспоненциальный участок в виде плато — так называемое “плечо”. В 1965 году П.Е. Осмон [7] опубликовал картинку своих наблюдений временных спектров аннигиляций позитронов в инертных газах ( $He$ ,  $Ne$ ,  $Ar$ ,  $Kr$ ,  $Xe$ ). В его опытах позитроны попадали в газ из источника  $\beta^+$ -распада  ${}^{22}NaCl$ . Анализируя результаты этих опытов, петербургский физик-экспериментатор, к-ф-м-н Б.М. Левин, обратил внимание на особенность спектра в неоне по сравнению с другими инертными газами: в неоне разброс точек был настолько велик, что нельзя с уверенностью судить о наличии в спектре “плеча”. Повторные измерения временных спектров аннигиляции позитронов в  $He$ ,  $Ne$ ,  $Ar$  подтвердили **наличие аномального разброса в неоне**. Специфика этих исследований состояла в том, что источником позитронов являлся  ${}^{22}Na$ , а момент начала жизни позитрона регистрировался по ядерному  $\gamma_n$ -кванту распада одного из продуктов  $\beta^+$ -распада  ${}^{22}Na$ , а именно, возбуждённого  ${}^{22*}Ne$ :



Эта ситуация вполне оправдана, так как время жизни  ${}^{22*}Ne$  составляет всего  $\tau \approx 4 \times 10^{-12}$  сек, то есть на несколько порядков меньше времени жизни  ${}^5Ps$  и  ${}^7Ps$ . В дальнейших исследованиях Б.М. Левина была экспериментально обнаружена связь особенность спектра аннигиляции позитронов в неоне (аномальный разброс точек) с присутствием в естественном неоне существенной примеси его изотопа  ${}^{22}Ne$  (~9%). Этот эффект Б.М. Левин назвал *изотопной аномалией* [8,9]. Суть её в следующем: временные спектры измерялись в неоне двух изотопных составов: 1) естественный неон ( ${}^{20}Ne$  — 90,88%,  ${}^{21}Ne$  — 0,26%,  ${}^7Ps: {}^5Ps$  — 8,86%); 2) неон с уменьшенным содержанием примеси изотопа  ${}^{22}Ne$ , или «неон-20» ( ${}^{20}Ne$  — 94,83%,  ${}^{21}Ne$  — 0,22%,  ${}^{22}Ne$  — 4,91%). В результате сравнения временных спектров аннигиляции позитронов получено: в естественном неоне наблюдается размытие плеча, тогда как в обеднённом изотопом  ${}^{22}Ne$  плечо надёжно определяется. В хвостовой части спектра, где основной вклад даёт аннигиляция ортопозитрония, отношение интенсивности аннигиляции в обеднённом неоне к той же величине в естественном составляет  $1,85 \pm 0,1$ . Таким образом, наличие большего количества изотопа  ${}^{22}Ne$  приводит: 1) к более активной аннигиляции позитронов; 2) ускоряет процесс аннигиляции  ${}^7Ps$ . Б.М. Левин предположил, что особенности спектра аннигиляции позитрония, испускаемого источником  ${}^{22}Na$ , зависят от плотности изотопа  ${}^{22}Ne$  в данном объёме. В естественном неоне она больше, что приводит к образованию в газообразном неоне **коллективного ядерного возбуждения** изотопов  ${}^{22}Ne$ . В конечном состоянии  $\beta^+$ -распада  ${}^{22}Na$  ядерное возбуждение  ${}^{22*}Ne$  каким-то образом передаётся на коллектив ядер  ${}^{22}Ne$  в объёме, окружающем источник позитронов, и уносится ядерным квантом  $\gamma_n$  с большой задержкой ( $\approx 4 \times 10^{-8}$  сек) **в момент самоаннигиляции  ${}^7Ps$**  (свободные позитроны и  ${}^5Ps$  живут значительно меньше). Таким образом, коллективное возбуждение ядер атомов  ${}^{22}Ne$  является причиной изотопной аномалии. При этом **коллективное возбуждение (резонанс) ядер связано с ортопозитронием**. Вместе с тем остаётся неясным, что является материальным агентом, переносящим возбуждение ядер  ${}^{22*}Ne$  на окружающий коллектив атомов  ${}^{22}Ne$ , а также, что связывает  ${}^7Ps$  с этим коллективным возбуждением. До сих пор коллективное

ядерное возбуждение было известно лишь в кристаллах (эффект Мёссбауэра, 1958).

Ещё один факт из жизни  ${}^7Ps$ . В конце 80-х группе учёных из США и Канады во главе с проф. А.Ричем и проф. Д.Гидлеем, проводивших эксперименты на новом оборудовании Мичиганского университета (Анн Арбор), удалось на несколько порядков повысить точность измерения скорости аннигиляции  ${}^7Ps$ , образованного в газах позитронами от источника  ${}^{22}Na$ . В результате оказалось, что она отличается от расчётной (оказывается **больше**) на 0,2%, что в 10 раз больше возможной ошибки измерений (0,02%)! Измерения производились в прецизионных экспериментах с газовой и вакуумной техникой. Теоретический результат расходился с экспериментальным на 0,2%. К такому же выводу позднее пришли и другие исследовательские группы в Великобритании, Франции, Японии. Эффект был назван  $\lambda_T$ -аномалией<sup>17</sup>. Сложность создавшейся ситуации состояла в том, что КЭД является исключительно точной наукой и любые экспериментальные результаты, свидетельствующие о нарушении её законов, являются серьёзной проблемой. Поэтому обнаруженная  $\lambda_T$ -аномалия требовала немедленных экспериментальных подтверждений и теоретических исследований. С целью проверки и достижения большей точности измерений Б.М. Левин осуществил подобный эксперимент, используя прецизионную вакуумную технику. Он подтвердил увеличение скорости аннигиляции  ${}^7Ps$  с точностью, в 4 раза превышающей точность предшествующих измерений. Невозможность интерпретировать результаты экспериментов в рамках стандартной КЭД привела учёных к необходимости расширить рамки современных представлений о пространстве, времени, материи. В этой связи Роберт Холдом предположил существование частиц, которые, осциллируя, часть времени проводят в нашем мире, а часть — в зеркальной Вселенной, обладая при этом отрицательными энергиями. Это приведёт к двум эффектам: 1) увеличению скорости аннигиляции  ${}^7Ps$  за счёт дополнительной моды распада  ${}^7Ps \rightarrow$ ничто, так как при переходе в зеркальную Вселенную продукты распада не регистрируются детектором; 2) уменьшению соотношения  ${}^7Ps: {}^5Ps = 3:1$  до величины 1,5:1. Однако в то время подобные эффекты не наблюдались. На этом основании Ш. Глэшоу сделал вывод о невозможности взаимодействия между частицами нашего и зеркального мира. Прошло больше 10 лет, а теории, объясняющей аномальную аннигиляцию  ${}^7Ps$ , в научном сообществе выдвинуто так и не было. Сейчас положение стало настолько критическим, что американские и канадские учёные готовы даже похоронить собственные результаты, признав их «парадоксом». Более того, начиная с 1996 года, теоретические работы по объяснению данных эффектов не принимаются в журналы под разными предлогами: 1) результаты экспериментов объявляются недостоверными; 2) обнаруженные эффекты объявляются пренебрежимо малыми; 3) без предлога с формулировкой «статья по этой тематике **никогда** не будут приняты в данный журнал».

Б.М. Левин предположил, что в результате связи  ${}^7Ps$  с коллективным ядерным возбуждением должна наблюдаться 1-фотонная мода его аннигиляции [14], что противоречит кинематике КЭД — закону сохранения импульса. Для устранения этого противоречия Левин расширил рамки стандартной КЭД:  ${}^7Ps$  взаимодействует со своим зеркальным двойником, в результате чего возникает (2+1)-расщепление 3-фотонной аннигиляции, при которой один  $\gamma$ -квант излучается в нашу Вселенную, а другие два  $\gamma$ -кванта уходят в зеркальную Вселенную [15]. Уход положительной энергии из на-

---

<sup>17</sup>Значение времени жизни ортопозитрония, рассчитанное в КЭД, составляет  $\lambda_{T(\text{теор})} = 7,03830 \pm 0,00005$  мкс<sup>-1</sup>, а экспериментальные значения равны  $\lambda_{T(\text{эксп})} = 7,0514 \pm 0,0014$  мкс<sup>-1</sup> и  $7,0482 \pm 0,0016$  мкс<sup>-1</sup>.

шей Вселенной в зазеркалье с его отрицательной энергией аналогичен «аннигиляции в ничто» Р. Холдома, придуманной им для объяснения  $\lambda_T$ -аномалии. Это наводит на мысль о существовании **единой причины**, приводящей к ускорению процесса аннигиляции. В обоих случаях **аномальная активизация процесса аннигиляции связана с наличием  ${}^7Ps$ , обладающего, в отличие от  ${}^5Ps$ , спином**. Напомним, наличие спина удлиняет жизнь  ${}^7Ps$  почти в 1000 раз по сравнению с  ${}^5Ps$ . Можно думать, что наличие спина снабжает его обладателя дополнительной энергией. Здесь уместно вспомнить Козырева, рассматривающего каждую точку пространства в виде элементарного гироскопа, соответственно, их взаимодействие — как взаимодействие гироскопов, сопровождающееся увеличением или уменьшением их суммарной энергии в зависимости от направления вращения каждого [15]. Математической моделью подобного пространства является неголономное многообразие Схоутена, которое А.Л. Зельманов использовал при построении теории физических наблюдаемых. В частности, он показал, **что в применении к пространству-времени неголономность проявляется как вращение 3-пространства относительно времени** [6]. Так что, мы живём в неголономном пространстве Вселенной, где планеты, звёзды, галактики и т.д. вращаются вокруг своих осей. Если считать, что макро- и микромир сходны по своей структуре и различаются лишь масштабом, то самые общие законы мироздания должны быть одни и те же и для галактик, и для элементарных частиц. Исходя из этого, была построена теория движения частицы со спином, где спин рассматривался как внутренний момент частицы, вносящий дополнительный вклад в её движение<sup>18</sup> [3]. Движение частицы вдоль мировой линии — четырёхмерной траектории, задавалось обобщённым 4-вектором, являющимся суммой обычного 4-вектора импульса и четырёхмерного спин-вектора. Проекции обобщённого вектора на время и на пространство, вычисленные в соответствии с теорией физических наблюдаемых Зельманова [6], представляют собой обобщённую массу и обобщённый 3-мерный импульс, соответственно [3]. Построенная теория спина согласуется с постулатами Бора, что позволяет легко вычислять «спин-массу» для различных частиц<sup>19</sup>. Для ортопозитрония она составляет  $10^{-5}$  массы электрона, для парапозитрония равна нулю. Возможно, что именно спин-энергия позволяет  ${}^7Ps$  проникать в зазеркалье.

Рассмотрим процесс аннигиляции  ${}^7Ps$  в терминах теории пространства-времени. В псевдоримановом пространстве его можно представить в виде системы двух частиц одинаковой массы, связанных электромагнитной силой. Четырёхмерные векторы спин-импульса обеих частиц направлены в одну сторону. До момента аннигиляции расстояние между электроном и позитроном является вещественным, в момент аннигиляции — нулевым. На языке диаграмм Фейнмана материальные частицы при взаимодействии обмениваются виртуальными частицами, представляющими собой вихревые образования нуль-пространства. Точнее, само нуль-пространство есть сово-

<sup>18</sup>Суммарный 4-импульс частицы со спином имеет вид  $Q^\alpha = P^\alpha + S^\alpha$ , где  $S^\alpha = (\eta_0/c^2) dx^\alpha/ds$  — 4-вектор спин-импульса,  $\eta_0 = (n/2\pi) h^{ik} A_{ik}$  — коэффициент, характеризующий спин частицы,  $n$  — спиновое квантовое число (равное 1/2 для электрона и позитрона),  $A_{ik}$  — тензор неголономности пространства. Проектируя  $Q^\alpha$  на время и пространство методом хронометрических инвариантов, получаем для спинирующей частицы суммарную массу  $Q_0/(g_{00})^{1/2} = m + \eta/c^2$  и суммарный 3-мерный спин-импульс  $q^i = (m + \eta/c^2)V^i$ . Здесь  $m$  — релятивистская масса,  $V^i$  — наблюдаемая 3-скорость частицы.

<sup>19</sup>Добавочная спин-энергия  $\eta_0 = (h/2\pi)\Omega$ , где  $\Omega$  — угловая скорость вращения частицы, рассчитываемая из 2-го постулата Бора  $m_e r^2 \Omega = kh/2\pi$ ,  $m_e$  — масса электрона,  $k$  — номер орбиты,  $r$  — её радиус. Для ортопозитрония добавочная спин-масса  $\eta_0/c^2 = 10^{-5} m_e = 10^{-32}$  г.

купность разноскоростных вихрей. Спин-энергия частицы, приобретаемая ей в результате взаимодействия её внутреннего вращения с внешними вихревыми полями, проявляется в нуль-пространстве как энергия отдельной виртуальной частицы с массой  $10^{-5} m_e$  наряду с другими, осуществляющими виртуальные обмены с бесспиновыми частицами. Дополнительная спин-энергия может увеличивать либо уменьшать суммарную энергию аннигилирующих частиц в зависимости от взаимной ориентации спинов и направления вращения вихрей нуль-пространства в области аннигиляции. Аннигиляция происходит в нуль-пространстве и наблюдается в нашем пространстве как «мгновенный» процесс. В самом же нуль-пространстве длительность аннигиляции измеряется «внутренним» временем, в течение которого совершаются виртуальные обмены. В итоге в нашем мире появляются фотоны, распространяющиеся вдоль траекторий нулевой четырёхмерной длины. Аннигиляция  ${}^5Ps$  осуществляется в нуль-пространстве путём обмена виртуальными частицами, в результате чего в нашем пространстве появляются фотоны. Аннигиляция  ${}^7Ps$  осуществляется как в нуль-пространстве, так и в области, где существуют виртуальные нуль-коллапсары, в результате чего часть обменных частиц проникает в зазеркалье. Взаимодействие частиц нашего мира и зазеркалья, обладающих противоположными по знаку массами (энергиями), приводит к появлению виртуальных коллапсаров, являющихся проводниками между нашей Вселенной и зазеркальем. В итоге происходит (2+1)-расщепление, в результате которого в нашем мире появляется один фотон, а в зазеркалье — два. Феноменологическое объяснение возможности 1-фотонной аннигиляции даёт надежду на возможное объяснение в будущем изотопной аномалии. Резонанс ядер  ${}^{22}Na$  и  ${}^{22}Ne$ , проявляющийся лишь при аннигиляции  ${}^7Ps$ , свидетельствует о том, что глубинное взаимодействие на ядерном уровне стало возможным благодаря появлению проводников — виртуальных коллапсаров, осуществляющих энергообмены между нашей и зеркальной Вселенными.

Опыты с ортопозитронием демонстрируют возможности новой (неускорительной) физики, для реализации идей которой не требуется громадных дорогостоящих ускорителей и нет необходимости искусственно разрушать атомы, представляющие собой миниатюрные Вселенные, в которых идет своя жизнь. Описанные опыты основаны на изучении самопроизвольного (естественного!) процесса  $\gamma^+$ -распада ядра  ${}^{22}Na$ . Будем надеяться, что когда-нибудь придёт время для реализации идей этой мирной физики.

### Литература

1. *Козырев Н.А., Насонов В.В.* О некоторых свойствах времени, обнаруженных астрономическими наблюдениями. Проявление космических факторов на земле и звёздах, М.–Л., 1980.
2. *Козырев Н.А.* Астрономическое доказательство реальности геометрии Минковского. Проявление космических факторов на земле и звёздах, М.–Л., 1980.
3. *Борисова Л.Б., Рабунский Д.Д.* Теория негеодезического движения частиц. М., Мастерская им. М.В. Ломоносова, 1999.
4. *Левин Б.М., Борисова Л.Б., Рабунский Д.Д.* Ортопозитроний и пространственно-временные эффекты. М., Мастерская им. М.В. Ломоносова, 1999.
5. *Борисова Л.Б., Рабунский Д.Д.* О чём рассказали звёзды. Дельфис, №1, 1998.
6. *Зельманов А.Л., Агаков В.Г.* Элементы Общей Теории Относительности. М., «Наука», 1988.

7. *Osmon P.E.* Positron lifetime spectra in noble gases. *Physical Review*, 1965, v. 138 B, p.216.
8. *Левин Б.М., Шантарович В.П.* Об аномалиях временных спектров аннигиляции позитронов в газообразном неоне. *Ядерная физика*, 1984, т.39, №6, с. 1353–1355.
9. *Левин Б.М., Коченда Л.М., Марков А.А., Шантарович В.П.* Временные спектры аннигиляции позитронов ( $^{22}\text{Na}$ ) в газообразном неоне различного изотопного состава. *Ядерная физика*, 1987, т.45, №6, с. 1806–1808.
10. *Gidley D.W., Rich A., Sweetman E., West D.* New precision measurements of the decay rates of singlet and triplet positronium. *Physical Review Letters*, 1982, v.49, p.525–528.
11. *Westbrook C.I., Gidley D.W., Conti R.S., Rich A.* New precision measurement of the orthopositronium decay rate: a discrepancy with theory. *Physical Review Letters*, 1987, v.58, p.1328–1331.
12. *Westbrook C.I., Gidley D.W., Conti R.S., Rich A.* Precision measurement of the orthopositronium vacuum decay rate using the gas technique. *Physical Review*, 1989, v.A40, p.5489–5499.
13. *Nico J.S., Gidley D.W., Rich A., Zitzewitz P.W.* Precision measurements of the orthopositronium decay rate using the vacuum technique. *Physical Review Letters*, 1990, v.65, p.1344–1347.
14. *Левин Б.М.* Ортопозитроний: программа критических экспериментов. *Ядерная физика*, 1990, т. 52, №2(8), с.535–537.
15. *Козырев Н.А.* Причинная механика. Избранные труды, Л., изд-во ЛГУ, 1991.
16. *Схоутен И.А., Стройк Д.Дж.* Введение в новые методы дифференциальной геометрии. М.-Л., Иностран. лит., 1939.